

MONTAGE- UND BETRIEBSANLEITUNG/ TECHNISCHES HANDBUCH

KAPPA REV LN-HFO

Flüssigkeitskühler Luft/Wasser für Kältemittel R1234ze







Inhaltsverzeichnis







Grundmodelle

>KAPPA REV LN-HFO
Flüssigkeitskühler schallgedämpft

>KAPPA REV HE-LN-HFO
Effizienzoptimierte schallgedämpfte Einheit

>KAPPA REV SLN-HFO
Effizienzoptimierte extrem schallgedämpfte Einheit

Optionales Zubehör

>DC
Einheit mit vollständiger Wärmerückgewinnung

>DS
Einheit mit teilweiser Wärmerückgewinnung

>ST
Einheit mit Pumpe/n oder/und Tank

>HAT
Einheit zur Verwendung bei hohen Außentemperaturen

>HWT
Einheit zur Erlangung höherer Wasseraustrittstemperaturen



1. Einführung

Modell, Seriennummer, Merkmale, Versorgungsspannung usw. können an den entsprechenden Kennzeichnungsschildern an der Maschine abgelesen werden (die folgenden Abbildungen dienen nur als Beispiel).

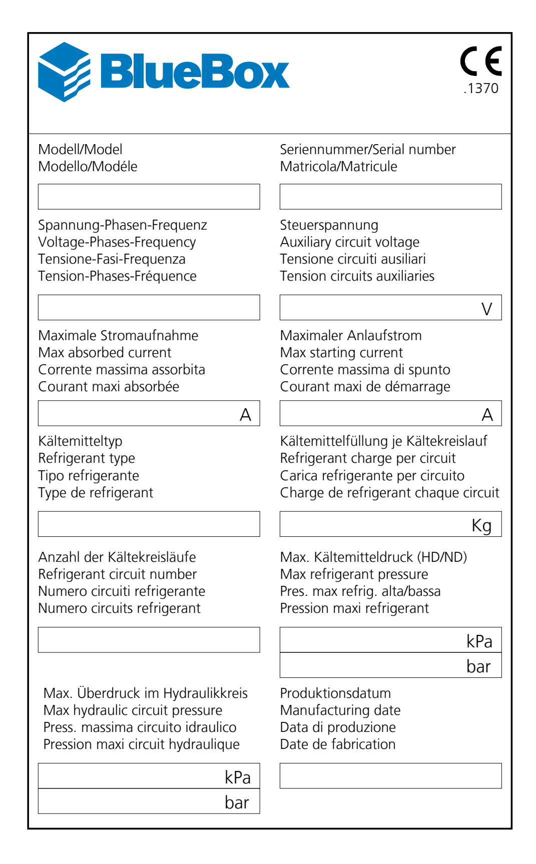


Hinweis!

Das Unternehmen betreibt eine Politik der ständigen Entwicklung. Daher behält sich das Unternehmen das Recht vor, ohne vorherige Mitteilung Änderungen und Verbesserungen vorzunehmen. Die in diesem Handbuch enthaltenen technischen Daten können ohne vorheriger Mitteilung Änderungen unterliegen.

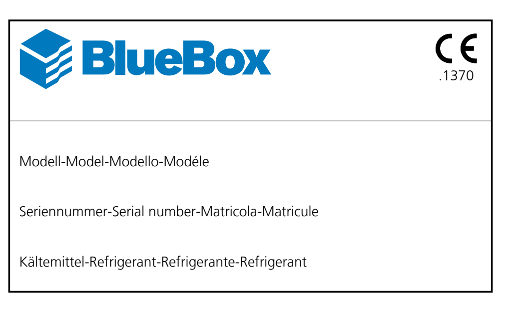
1.1 Produktschlüssel

Einheit	Hydrauliksystem	Sondervarianten	Baugrösse
KAPPA REV LN-HFO			
KAPPA REV HE-LN-HFO	/ST 1P	/DS	33.2
KAPPA REV SLN-HFO	/ST 2P	/DC	35.2
	/ST 1PS	/HAT	37.2
	/ST 2PS	/DC/HWT	40.2
			.
			.
			58.2
			.
			150.3
			160.3
Beispiel eines Produktschlüssels: KAPPA REV LN-HFO/HAT 58.2			
Bedeutung der Baugrösse	58.2		
Leistungsangabe Normkälteleistung (in diesem Fall 487 kW)			Anzahl Verdichter



BlueBox CE .1370

Modell/Model Modello/Modéle	Seriennummer/Serial number Matricola/Matricule
Spannung-Phasen-Frequenz Voltage-Phases-Frequency Tensione-Fasi-Frequenza Tension-Phases-Fréquence	Steuerspannung Auxiliary circuit voltage Tensione circuiti ausiliari Tension circuits auxiliaries V
Maximale Stromaufnahme Max absorbed current Corrente massima assorbita Courant maxi absorbée A	Maximaler Anlaufstrom Max starting current Corrente massima di spunto Courant maxi de démarrage A
Kältemitteltyp Refrigerant type Tipo refrigerante Type de refrigerant	Kältemittelfüllung je Kältekreislauf Refrigerant charge per circuit Carica refrigerante per circuito Charge de refrigerant chaque circuit Kg
Anzahl der Kältekreisläufe Refrigerant circuit number Numero circuiti refrigerante Numero circuits refrigerant	Max. Kältemitteldruck (HD/ND) Max refrigerant pressure Pres. max refrig. alta/bassa Pression maxi refrigerant kPa bar
Max. Überdruck im Hydraulikkreis Max hydraulic circuit pressure Press. massima circuito idraulico Pression maxi circuit hydraulique kPa bar	Produktionsdatum Manufacturing date Data di produzione Date de fabrication



BlueBox CE .1370

Modell-Model-Modello-Modéle

Seriennummer-Serial number-Matricola-Matricule

Kältemittel-Refrigerant-Refrigerante-Refrigerant



1.2 Konformitätserklärung

Dieses Produkt trägt das CE-Kennzeichen, weil es mit folgenden Richtlinien und Normen übereinstimmt:

- Richtlinie Konformitätsbewertunsverfahren Nr. 93/465/EWG
- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Richtlinie Elektromagnetische Kompatibilität 2004/108/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- Richtlinie für Druckbehälter 97/23/EG
- Sicherheit der Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen – EN 60204-1
  Teil 1: Allgemeine Anforderungen 06/2007
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – EN 61000-6-4
  Teil 6-4: Fachgrundnormen 08/2007
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – EN 61000-6-2
  Teil 6-2: Fachgrundnormen 03/2006
- Sicherheit von Maschinen – Grundvorschriften – EN ISO 12100-2
  Teil 2: Technische Leitsätze 03/2011
- Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsabstände gegen das Erreichen – EN ISO 13857
  von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen 06/2008
- Sicherheit von Maschinen - Mindesabstände zur Vermeidung – EN 349
  des Quetschens von Körperteilen – 09-2009
- Kälteanlagen und Wärmepumpen – EN 378-2
  Sicherheitstechnische und umwelt relevante Anforderungen – 10-2009
  Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

Gegenbenenfalls kann die CE-Erklärung unter airblue@swegon.de oder bei den einzelnen Regionalcentern angefragt werden.

2. Einleitung, Sicherheitshinweise, Allgemeines

2.1 Allgemeine Hinweise

Diese Anleitung enthält wichtige Informationen zu:
- Technische Daten
- Transport
- Bestimmungsgemäße Verwendung
- Einsatzgrenzen
- Montage und Installation
- Arbeiten an Kälte/Elektro/Hydraulikkomponenten
- Inbetriebnahme und Wartung
- Normen und Richtlinien
- Entsorgung

Diese Anleitung muss vor der Montage, Inbetriebnahme und Wartung sorgfältig durchgelesen und verstanden werden.

Beachten Sie den Inhalt dieser Anleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise. Bei Fragen zu dem Produkt oder dieser Anleitung steht Ihnen unsere Hotline oder Ihr Ansprechpartner gerne zur Verfügung.
Für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus der Nichtbeachtung dieser Anleitung ergeben, übernehmen wir keine Haftung!

Bei Nichteinhaltung der Hinweise in der Betriebsanleitung bzw. einer nicht genehmigten Umrüstung des Geräts erlischt jegliche Gewährleistung. Das vorliegende Handbuch ist durch Informationen ergänzt, die in anderen Dokumenten enthalten sind. Bei Bedarf sind diese Dokumente zu berücksichtigen.

2.2 Sicherheitshinweise

2.2.1 Bedeutung der Warnungen, Hinweise



Achtung!

Gefahrenhinweis – weist Sie auf gefährliche Situationen hin. Vermeiden Sie diese Situationen, sonst könnten Sie oder andere Personen ernsthaft gefährdet werden.



Warnung!

Warnhinweis – weist Sie auf Situationen hin, welche das Gerät oder dessen Umgebung beschädigen könnten.



Hinweis!

Hinweis – weist auf Sachen hin, welche bei der Planung, Auslegung und Verwendung des Gerätes berücksichtigt werden müssen.



Tipp!

Tipp – gibt Tipps, welche die Montage, Inbetriebnahme, Handhabung oder Bedienung erleichtern können.



2.2.2 Sicherheitshinweise
Die folgenden Sicherheitshinweise sind zwingend zu beachten. Geschieht dies nicht, können Schäden an Geräten, deren Umgebung und vor allem auch an Personen nicht ausgeschlossen werden:

- Das Gerät ausschalten und die Spannungsversorgung trennen, bevor Arbeiten an der elektrischen Einheit, Reinigungs- und Wartungsarbeiten oder andere Arbeiten durchgeführt werden.

- Stellen Sie sicher, dass das Gerät nicht ohne Ihre Kenntnisse wieder unter Spannung gesetzt wird.

- Sämtliche Arbeiten, wie z.B. elektrische, kältetechnische oder hydraulische Arbeiten, dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

- Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen sind nicht gestattet, weil Gefahr durch elektrischen Schlag oder austretendes Kältemittel bestehen kann. Für Schäden und Betriebsstörungen, die sich aus eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen ergeben, übernehmen wir keine Haftung.

- Alle Veränderungen oder Erweiterungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, einschließlich dem Hinzufügen, Verstellen oder Außerkraftsetzen von Sicherheitseinrichtungen, erfordern die Genehmigung des Herstellers.

- Sämtliche Arbeiten müssen gemäß der geltenden Gesetze, Normen, Bestimmungen und Standards zu Gesundheit und Sicherheit, sowie dem aktuellen Stand der Technik erfolgen.

- Die in dieser Anleitung enthaltenen Schaltpläne beinhalten nicht die Erdung oder andere elektrische Schutzarten, die in den geltenden Gesetzen, Normen, Bestimmungen, Standards zu Gesundheit und Sicherheit oder örtlichen Vorschriften bzw. vom örtlichen Energieversorgungsunternehmen vorgesehen sind.

- Die am Gerät angebrachten Sicherheitsaufkleber und -hinweise dürfen nicht entfernt werden. Falls diese nicht mehr leserlich sind, müssen diese ersetzt werden.

- Das qualifizierte Fachpersonal muss in der Lage sein, die erforderlichen Arbeiten zu beurteilen, potentielle Gefahren und Risiken zu erkennen und diese zu vermeiden.

- Bei Arbeiten am Gerät ist für ausreichende Beleuchtung zu sorgen.

- Diese Anleitung ist Bestandteil des Gerätes, sowie Vertragsbestandteil. Bewahren Sie diese Anleitung deshalb gut auf. Diese Anleitung sollte jedem, der mit diesen Geräten zu tun hat, zugänglich sein. Sollte diese Anleitung verloren gehen, kann diese per Post oder in elektronischer Form erneut angefordert werden.

- Alle in dieser Anleitung enthaltenen Sicherheitshinweise müssen beachtet werden, unabhängig von der Deutlichkeit oder Positionierung der Bekanntmachung.



2.3 Normen, Richtlinien, Vorschriften

Die Maschine ist gemäß den Normen und Richtlinien konstruiert, welche in der CE-Erklärung im Kapitel 1.2 Konformitätserklärung aufgelistet sind.

2.3.1 Definition der Gefahrzone
Die Maschine darf nur für das autorisierte Personal zugänglich sein.

- Die äußere Gefahrenzone beginnt in einem Abstand von 2 Metern von der Maschine. Der Zugang zu diesem Bereich muss mit einer speziellen Schutzvorrichtung gesichert werden, wenn das Aggregat nicht in einem Maschinenraum aufgestellt wird.

Auf keinen Fall darf der Zugang zur Maschine unqualifiziertem Personal gewährt werden. Die Maschine muss bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten spannungsfrei geschaltet werden.

2.3.2 Sicherheitsbestimmungen
Alle Einheiten wurden in Übereinstimmung mit den geltenden Gesetzen und Richtlinien geplant und gebaut, um die maximale Sicherheit zu gewährleisten.

Um mögliche Gefährdungen auszuschließen, sind unbedingt folgende Vorschriften zu beachten:

- Sämtliche Arbeiten an der Einheit dürfen ausschließlich nur von Fachpersonal vorgenommen werden.
- Vor Arbeiten am Gerät sicherstellen, dass das zuständige Personal die beiliegende Betriebsanleitung gewissenhaft gelesen, einwandfrei verstanden hat und beachtet.
- Immer eine Kopie der Betriebsanleitung in der Nähe der Einheit bereit halten.
- Bei allen Wartungs- und Inspektionsarbeiten am Gerät stets geeignete Schutzkleidung (Schutzhandschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, usw.) tragen.
- Keine losen Kleidungsstücke, Krawatten, Ketten, Uhren tragen, die sich in den beweglichen Teilen der Einheit verfangen könnten.
- Sorgen Sie dafür, dass alle Gerätekomponenten und Sicherheitseinrichtungen stets in technisch einwandfreiem Zustand sind.
- Die Komponenten in der Verdichterkammer sind heiß. Achten Sie bei Eingriffen in diesem Bereich also darauf, dass Sie ohne zweckmäßigen Schutz keine Maschinenteile berühren.
- Arbeiten Sie nicht im Ausströmbereich der Sicherheitsventile.
- Wenn die Einheiten an einem ungeschützten Ort und in der Reichweite von unqualifizierten Personen aufgestellt werden, muss der Zugang mit Schutz-einrichtungen, gesichert werden.
- Der Anlagenbetreiber ist verpflichtet die mitgelieferten Installations- und Betriebsanleitungen der Komponenten, die in der Einheit installiert sind, zu lesen und einzuhalten.
- Es können potentielle und nicht merkbare Gefahren entstehen. Die Einheit ist daher mit Warnhinweisen versehen. Es ist verboten diese Warnhinweise zu entfernen.
- Bei Arbeiten an der Maschine ist die Spannungszufuhr zu unterbrechen.

Es ist verboten:

- die Schutzvorrichtungen für die Sicherheit der Personen zu entfernen oder unwirksam zu machen;
- die in der Maschine installierten Sicherheitseinrichtungen zu entfernen, außer Betrieb zu setzen und/oder ganz oder auch teilweise zu ändern;
- Bei Störungen, Auslösung von Alarmen und/oder Sicherheitseinrichtungen muss der Betreiber unverzüglich qualifiziertes Fachpersonal hinzuziehen. Ein eventueller Unfall kann ernste Verletzungen oder den Tod verursachen.
- Die Kontrolle und Überprüfung der Sicherheits-einrichtungen anhand der mitgelieferten Installations- und Betriebsanleitungen der Geräte dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die vom Arbeitgeber schriftlich autorisiert wurden. Eine Kopie der Ergebnisse der Kontrolle muss bei der Einheit bleiben.

Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Schäden an Personen, Tieren oder Sachen, die durch die Verwendung von Teilen entstehen, die keine Original-Ersatzteile sind.
Der Gebrauch von Zubehören, Geräten oder Materialien, die vom Hersteller des Gerätes nicht genehmigt wurden, entbinden ihn von jeglicher zivilen und strafrechtlichen Haftung.
Die Beseitigung und Verschrottung der Einheit darf nur durch Fachpersonal mit der richtigen Ausrüstung und Ausbildung entsprechend der gesetzlichen Vorschriften erfolgen.



2.3.3 Gefahr bei Betrieb des Gerätes in explosiver Atmosphäre

 **Achtung!**

Das Gerät gehört nicht zum Anwendungsbereich der Richtlinie ATEX94/9EG-DPR 23/3/98 Nr. 126!

2.3.4 Angabe zu Restrisiken

 **Achtung!**

Trotz abgteschalteter Spannungsversorgung ist Fremdspannung durch potentialfreie Kontakte möglich!

Spannungsfreiheit auch bei Fremdspannung sicherstellen und gegen Wiedereinschalten sichern!
Durch Kältemittelaustritt in hoher Konzentration kann es in Räumen zum Sauerstoffmangel kommen.
Flüssiges Kältemittel auf der Haut verursacht Erfrierungen. Bei Undichtigkeiten oder bei Arbeiten am Kältesystem Hände und Gesicht schützen!

 **Achtung!**

Sicherheitsdatenblätter und Betriebsanweisung beachten!

Verdichter und einige Leitungsteile des Kältesystems sind stark erhitzt. Bei Berührung dieser Bauteile können Verbrennungen die Folge sein. Haut und Hände durch geeignete Schutzausrüstung schützen!
Die Aluminiumlamellen der luftgekühlten Wärmetauscher sind sehr scharfkantig. Berührungen können Schnittverletzungen zur Folge haben. Haut und Hände durch geeignete Schutzausrüstung schützen!

Verletzungsgefahr besteht außerdem durch bewegte Bauteile wie z.B. Ventilatoren oder Jalousieklappen. Es ist sicherzustellen, dass während des Betriebes kein Kontakt mit bewegtem Bauteilen möglich ist.

 **Achtung!**

Die häufigste Unfallursache ist Unachtsamkeit, Unwissenheit oder unüberlegtes Handeln. Durch die Einhaltung der Sicherheitsrichtlinien, die Befolgung der Hinweise in diesem Handbuch und durch umsichtiges Handeln können Gefahren verhindert werden.

2.3.5 Hinweise zu Schutzmaßnahmen Persönliche Schutzausrüstung

Bei großen Kältemittelkonzentrationen besteht Erstickungsgefahr. Maschinenraum nur mit Atemschutzgerät betreten! Gesicht und Hände durch tragen von Schutzbrille und Handschuhe vor flüssigem Kältemittel schützen!
Es sind die Forderungen zu den Persönlichen Schutzausrüstungen nach DIN EN 378 Teil 3 zu beachten.

Brandfall

Kaltwassererzeuger im Brandfall ausschalten/spannungslos machen. Notruf absetzen. Brand mit geeignetem Löschmittel bekämpfen.

 **Achtung!**

Entstehung von giftigen Dämpfen beim Austritt von Kältemittel in Verbindung mit Feuer!

Erste Hilfe

Wenn die verletzte Person bewusstlos ist:

- Notarzt/Rettungsdienst alarmieren
- Person an gut belüfteter Stelle in stabile Seitenlage bringen
- falls nötig Mund-zu-Mund-Beatmung anwenden
- Personen, die große Mengen Kältemitteldampf eingeatmet haben, sind so schnell wie möglich von einer sachkundigen Person mit Sauerstoff zu behandeln

Augenverletzungen:

- Kontaktlinsen entfernen
- nicht die Augen reiben
- Augenlid anheben und das Auge mindestens 20 Minuten mit Wasser spülen
- Facharzt oder Krankenhaus aufsuchen

Hautvereisungen:

- betroffene Hautpartien mindestens 20 Minuten lang mit Wasser abspülen und betroffene Kleidung entfernen
- betroffene Hautpartien nicht mit Kleidung oder Verbänden abdecken
- Facharzt oder Krankenhaus aufsuchen



2.3.6 Qualifikation und Pflichten des Personals

Der Betreiber und das Betreiberpersonal muss die Sicherheitsvorschriften für den Arbeitsplatz gemäß der EG-Richtlinie 89/391 und 1999/92 kennen und anwenden. Wartung, Instandhaltung, Installation, Dichtigkeitsprüfung, Füllen und Rückgewinnung von Kältemittel darf nur von Personal, das gemäß EG-Verordnung 303/2008 zertifiziert ist, durchgeführt werden!
Der Betreiber und das Betreiberpersonal muss das vorliegende Handbuch kennen und verstanden haben, denn dadurch werden Gefahren für Leib und Leben des Betreiberpersonals erheblich reduziert bzw. vermieden. Das Betreiberpersonal muss über ausreichende Kenntnisse und Qualifikationen verfügen, um die verschiedenen Tätigkeiten während des Betriebes und der Nutzungsdauer des Gerätes ausführen zu können.



Warnung!

Das Betreiberpersonal muss so ausgebildet sein, dass es bei möglichen Defekten und Störungen geeignete Maßnahmen ergreifen kann, um für sich und für andere Gefahren zu vermeiden!

Folgendes Vorgehen ist einzuhalten:

- Gerät durch Betätigung der Nottaste(n)/Hauptschalter unverzüglich ausschalten
- keine Eingriffe vornehmen, die außerhalb des jeweiligen Aufgabenbereichs und seiner technischen Kenntnisse liegen
- den Verantwortlichen sofort benachrichtigen und nichts auf eigene Initiative unternehmen.

2.4 Umgang mit Kältemittel

2.4.1 Allgemeines zu Kältemittel

Das im Gerät enthaltene Kältemittel ist unter Druck verflüssigter Flurkohlenwasserstoff (HFKW). Aufgrund des niedrigen Siedepunktes verflüchtigt es sich schnell und kühlt sich beim Verdampfen stark ab.
Die Kältemitteldämpfe sind schwerer als Luft. In Bodennähe können sich bei mangelnder Belüftung hohe Konzentrationen bilden. Sehr hohe Konzentrationen können durch Sauerstoffverdrängung zu Erstickungen führen.

Bei Kontakt mit offener Flame bilden sich durch thermische Zersetzung giftige und ätzende Dämpfe.

2.4.2 Persönlicher Schutz

Beim Umgang mit Kältemittel gilt:

- Tragen geeigneter Schutzkleidung, Schutzhandschuhen und Schutzbrille/Gesichtsschutz
- gute Belüftung der Arbeitsräume
- Kontakt mit offenem Feuer vermeiden (Schweiß- und Lötarbeiten nur nach vollständiger Entfernung des Kältemittels aus dem betroffenen Teil der Anlage
- bei Notfällen mit hoher Kältemittelkonzentration raumluftunabhängiges Atemschutzgerät verwenden

2.4.3 Sicherheit in Anlagen- und Maschinenräumen

Die Sicherstellung der Grenzwerteinhaltung von Kältemitteln in der Atemluft kann durch eine Überwachung der Kältemittelkonzentration, durch elektronische Warngeräte, sichergestellt werden. Bei Be- und Entlüftung des Raumes können die Grenzwerte eingehalten werden.



Warnung!

Um Belastungen für die Umwelt und unnötige Anlagenkosten zu vermeiden, ist das Kältesystem regelmäßig auf Dichtigkeit zu prüfen. Undichtigkeiten müssen sofort beseitigt werden.

2.4.4 Befüllen und Entleeren von Kältemittel



Warnung!

Arbeiten am Kältesystem dürfen nur von zertifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Keine anderen Kältemittel verwenden als auf dem Typenschild oder in der Bedienungsanleitung angegeben sind. Beim Umgang mit Kältemittel persönliche Schutzausrüstung verwenden und Gefahren- und Sicherheitshinweise beachten.
Darauf achten, dass kein Kältemittel in die Umwelt entweicht. Entnommenes Kältemittel muss fachgerecht recycelt werden.



2.4.5 Umweltschutz

Die Gesetzesverordnung zum Einsatz von fluorhaltigen Substanzen, verbietet das Kältemittel in die Umwelt freigesetzt wird und verpflichtet die Anwender dieses zurückzugewinnen und nach der Betriebsdauer dem Hersteller zuzuführen oder es zu einer zuständigen Sammelstelle zu bringen.

Warnung!

- Bei Arbeiten am Kältesystem besondere Vorsicht walten lassen um eine Freisetzung von Kältemittel zu vermeiden!
- Die im Kaltwasserkreislauf verwendete Sole darf nicht unkontrolliert abgeleitet werden!
- Das Kältemittelöl im Kältekreislauf darf nicht unkontrolliert abgeleitet werden!
- Die nationalen Gesetze und Vorschriften im Rahmen des Gewässerschutzes müssen eingehalten werden!
- Das Kältemittel R1234ze gehört zu den Stoffen mit besonderer Regelung und unterliegt damit den oben erwähnten Vorschriften.



2.4.6 Sicherheitsdatenblätter Kältemittel R1234ze

SICHERHEITSDATENBLATT
gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Solstice® ZE Refrigerant

Version 1.3 Überarbeitet am 15.12.2014

1. BEZEICHNUNG DES STOFFS BZW. DES GEMISCHS UND DES UNTERNEHMENS

1.1. Produktidentifikator

Produktname	:	Solstice® ZE Refrigerant
Produktart	:	Stoff
Anmerkungen	:	SDB gemäß Art. 31 der Verordnung (EU) 1907/2006
Chemische Bezeichnung	:	trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en
EG-Nr.	:	471-480-0
Registrierungsnummer	:	01-0000019758-54

1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches	:	Kältemittel
Verwendungen, von denen abgeraten wird	:	kein(e,er)

1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma	:	Honeywell Fluorine Products Europe B.V. Laarderhoogtweg 18 1101 EA Amsterdam Niederlande	Honeywell International, Inc. 101 Columbia Road Morristown, NJ 07962-1057 USA
Telefon	:	(31) 020 5656911	
Telefax	:	(31) 020 5656600	
Für weitere Informationen bitte kontaktieren:	:	PMTEU Product Stewardship: SafetyDataSheet@Honeywell.com	

1.4. Notrufnummer

Notrufnummer	:	(32) 16 391 209 (Mon-Fri, 9.00-17.00h) +1-703-527-3887 (ChemTrec) +1-303-389-1414 (Medical)

2. MÖGLICHE GEFAHREN

2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs

VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008

Gase unter Druck Press. Gas
H280 Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

EU-Richtlinien 67/548/EWG oder 1999/45/EG

Keine gefährliche Substanz oder kein gefährliches Gemisch im Sinne der EG-Richtlinien 67/548/EWG oder 1999/45/EG.

2.2. Kennzeichnungselemente

VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008

Gefahrenpiktogramme	:		
Signalwort	:	Achtung	
Gefahrenhinweise	:	H280	Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.
Sicherheitshinweise	:	P281	Vorgeschriebene persönliche Schutzausrüstung verwenden.
		P260	Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.
		P308 + P313	BEI Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ ärztliche Hilfe hinzuziehen.
		P410 + P403	Vor Sonnenbestrahlung geschützt an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

EU-Richtlinien 67/548/EWG oder 1999/45/EG

Das Produkt ist nach EG-Richtlinien oder den jeweiligen nationalen Gesetzen nicht kennzeichnungspflichtig.

2.3. Sonstige Gefahren

Mögliche Gesundheitsschäden

Haut	:	Schnelles Verdampfen der Flüssigkeit kann Erfrierungen bewirken.
Augen	:	Kann die Augen reizen.
Verschlucken	:	Unwahrscheinlicher Kontaktweg
Einatmen	:	Inhalation kann das zentrale Nervensystem beeinflussen. Dämpfe können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
Chronische Exposition	:	Keine bekannt.
Weitere Information	:	Vorsicht! Behälter steht unter Druck.



Mögliche Wirkungen auf die Umwelt

Eine Umweltgefährdung kann bei unsachgemäßer Handhabung oder Entsorgung nicht ausgeschlossen werden.

3. ZUSAMMENSETZUNG/ ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

Produktart : Stoff

Chemische Charakterisierung

Chemische Bezeichnung : trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en

CAS-Nr. : 29118-24-9
EG-Nr. : 471-480-0

Registrierungsnummer : 01-0000019758-54

Die maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen sind, wenn verfügbar, in Abschnitt 8 wiedergegeben.

4. ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

4.1 Beschreibung der Erste -Hilfe -Maßnahmen

Allgemeine Hinweise : Dem behandelnden Arzt dieses Sicherheitsdatenblatt vorzeigen. Warm und an einem ruhigen Ort halten.

Einatmen : Bei Inhalation, an die frische Luft bringen. Bei Auftreten einer andauernden Reizung, ärztliche Betreuung aufsuchen.

Hautkontakt : Schnelles Verdampfen der Flüssigkeit kann Erfrierungen bewirken. Bei Anzeichen von Erfrierungen die betreffende Stelle in lauwarmem (nicht heißem) Wasser baden (nicht reiben). Falls kein Wasser verfügbar ist, die betroffene Stelle mit einem sauberen, weichen Tuch oder etwas Ähnlichem abdecken. Bei Auftreten einer andauernden Reizung, Arzt hinzuziehen.

Augenkontakt : Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich mit viel Wasser spülen. Sofort Arzt hinzuziehen.

Verschlucken : Verschlucken ist aufgrund der physikalischen Eigenschaften unwahrscheinlich; eine Gefährdung durch Verschlucken ist nicht zu erwarten. Da dieses Produkt ein Gas ist, sehen Sie bitte in den Abschnitt Einatmung.

4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Keine Daten verfügbar



4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Keine Daten verfügbar

Weitere Informationen über gesundheitliche Auswirkungen und Symptome siehe Abschnitt 11. :

5. MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

5.1 . Löschmittel

Geeignete Löschmittel : Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.
Wassernebel
Löschpulver
Schaum
Kohlendioxid (CO_2)

Löschmittel, die aus Sicherheitsgründen nicht zu verwenden sind : Wasservollstrahl

5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Erhitzen führt zu Drucksteigerung - Berstgefahr
Besondere Gefahren durch korrosive und toxische Verbrennungs- und Zersetzungsprodukte.
Im Brandfall kann Folgendes freigesetzt werden:
Fluorwasserstoff
Dieser Stoff kann sich jedoch entzünden, wenn er mit Luft unter Druck gemischt wird und starken Entzündungsquellen ausgesetzt wird.
Dämpfe sind schwerer als Luft und können durch Verdrängung des Luftsauerstoffs zu Erstickungen führen.

5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung

Vollständigen Schutzanzug und umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.
Das Einatmen von Zersetzungsprodukten kann Gesundheitsschäden verursachen.
Weitere Information : Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.Im Brandfall Tanks durch Wasserbesprühung kühlen.

6. MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Für angemessene Lüftung sorgen. Dämpfe sind schwerer als Luft und können durch Verdrängung des Luftsauerstoffs zu Erstickungen führen. Hautkontakt mit auslaufender Flüssigkeit vermeiden. (Erfrierungsgefahr !). Persönliche Schutzausrüstung verwenden. Personen fernhalten und auf windzugewandter Seite bleiben.

6.2. Umweltschutzmaßnahmen



Weiteres Auslaufen oder Verschütten verhindern, wenn dies ohne Gefahr möglich ist. Das Produkt ist leicht flüchtig. Ausbreitung über große Flächen verhindern (z.B. durch Eindämmen oder Ölsperren).

6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Wasserstrahl nicht auf Leckstelle richten. Verdampfen lassen.

6.4. Verweis auf andere Abschnitte

Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

7. HANDHABUNG UND LAGERUNG

7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang	:	Behälter steht unter Druck. Vor Sonnenbestrahlung und Temperaturen über 50 °C schützen. Auch nach Gebrauch nicht gewaltsam öffnen oder verbrennen. Absaugung am Objekt erforderlich.
Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz	:	Nicht gegen Flamme oder auf glühenden Gegenstand sprühen. Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen. Feuer oder starke Hitze kann heftiges Zerplatzen der Verpackung verursachen. Dämpfe können mit Luft explosionsfähige Gemische bilden. Das Produkt ist schwer entflammbar.
Hygienemaßnahmen	:	Dämpfe/Nebel/Gas nicht einatmen. Arbeitskleidung getrennt aufbewahren.

7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Weitere Angaben zu Lagerbedingungen	:	Behälter dicht verschlossen an einem kühlen, gut belüfteten Ort aufbewahren. Nur im Originalbehälter bei einer Temperatur von nicht über 50°C aufbewahren. Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.
Zusammenlagerungshinweise	:	Nicht zusammenlagern mit: Oxidationsmittel
Lagerklasse (LGK)	:	Gase

7.3. Spezifische Endanwendungen

Keine Daten verfügbar :



8. BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER EXPOSITION/PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

8.1. Zu überwachende Parameter

Zu überwachende Expositionsgrenzen:

Inhaltsstoffe	Grundlage	Wert	Zu überwachende Parameter	Überschreitungsfaktor	Art der Exposition	Anmerkungen
trans-1,3,3,3-Tetrafluorprop-1-en	HONEYWELL	TWA	800 ppm			Uns ist kein nationaler Expositionsgrenzwert bekannt.

TWA - Zeitbezogene Durchschnittskonzentration

DNEL/ PNEC-Werte

Keine DNEL-Daten verfügbar.

Keine PNEC Daten verfügbar.

8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition

Begrenzung und Überwachung der Exposition am Arbeitsplatz

Die Persönlichen Schutzausrüstungen müssen den gültigen EN-Normen entsprechen: Atemschutz EN 136, 140, 149; Schutzbrillen / Augenschutz EN 166; Schutzkleidung EN 340, 463, 468, 943-1, 943-2; Schutzhandschuhe EN 374; Sicherheitsschuhe EN-ISO 20345.
Die Art der Schutzausrüstung muss je nach Konzentration und Menge des gefährlichen Stoffes am Arbeitsplatz ausgewählt werden.
Ein Einatmen der Dämpfe oder Nebel vermeiden.

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Umgang in Übereinstimmung mit den lokalen Umwelt- und Arbeitsschutzvorschriften

Technische Schutzmaßnahmen

Lokale Absaugvorrichtung

Persönliche Schutzausrüstung

Atemschutz : Anmerkungen: Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen.
Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät (EN 133)

Handschutz : Schutzhandschuhe gegen Kälte



		(EN 511) Handschuhe müssen vor Gebrauch untersucht werden. Bei Abnutzung ersetzen!
Augenschutz	:	Schutzbrille
Haut- und Körperschutz	:	Angemessene Schutzausrüstung tragen. Schutzschuhwerk

9. PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Form	:	Verflüssigtes Gas
Farbe	:	farblos
Geruch	:	leicht nach Ether
Siedepunkt/Siedebereich	:	-19 °C
Flammpunkt	:	nicht entflammbar
Selbstentzündungstempera tur	:	368 °C
Untere Explosionsgrenze	:	Keine untere und obere Explosionsgrenze unter Standardtestbedingungen, 20°C. Zündgrenze oberhalb von 28°C.
Obere Explosionsgrenze	:	Keine untere und obere Explosionsgrenze unter Standardtestbedingungen, 20°C. Zündgrenze oberhalb von 28°C.
Dampfdruck	:	4.192 hPa bei 20 °C
Dampfdruck	:	10.998 hPa bei 54,4 °C
Dichte	:	1,17 g/cm3 bei 21,1 °C
pH-Wert	:	neutral
Wasserlöslichkeit	:	0,373 g/l



Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	log Pow 1,6
Relative Dampfdichte	:	4 (Luft = 1.0)

10. STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

10.1. Reaktivität

Stabil unter normalen Bedingungen.

10.2. Chemische Stabilität

Im Brandfall können gefährliche Zersetzungsprodukte entstehen.
Zur Vermeidung thermischer Zersetzung nicht überhitzen.

10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Eine gefährliche Polymerisation findet nicht statt.
Bemerkung: Stabil unter normalen Bedingungen.

10.4. Zu vermeidende Bedingungen

Behälter steht unter Druck. Vor Sonnenbestrahlung und Temperaturen über 50 °C schützen.
Kann mit Luft bei überatmosphärischem Druck ein brennbares Gemisch bilden.

10.5. Unverträgliche Materialien

Reaktionen mit Alkalimetallen.

10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte

fluorhaltige Pyrolyseprodukte
Fluorkohlenwasserstoffe
Fluorwasserstoff

11. TOXIKOLOGISCHE ANGABEN

11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute orale Toxizität	:	Nicht anwendbar
Akute dermale Toxizität	:	Keine Daten verfügbar
Akute inhalative Toxizität	:	LC50 Spezies: Ratte Wert: > 965 mg/l > 207000 ppm Expositionszeit: 4 h



Hautreizung	:	Spezies: Kaninchen Ergebnis: Keine Hautreizung Methode: OECD- Prüfrichtlinie 404
Augenreizung	:	Keine Daten verfügbar
Sensibilisierung	:	Herzsensibilisierung Spezies: Hunden Ergebnis: Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren.
Toxizität bei wiederholter Verabreichung	:	Spezies: Ratte Applikationsweg: Einatmen Expositionszeit: 13 WO Bemerkung: NOEL 5.000 ppm
Gentoxizität in vitro	:	Testmethode: Chromosomenaberrationstest in vitro Zelltyp: menschliche Lymphozyten Ergebnis: negativ
	:	Testmethode: Ames -Test Ergebnis: negativ
Gentoxizität in vivo	:	Testmethode: Mutagenität (Säuger Knochenmark - zytogenetischer in vivo-Test, Chromosomenanalyse) Spezies: Maus Zelltyp: Micronucleus Applikationsweg: Einatmen Ergebnis: negativ
Teratogenität und Toxizität in der Entwicklung	:	Spezies: Kaninchen Methode: OECD 416 Bemerkung: Zeigte keine fruchtschädigende Wirkung im Tierversuch.
	:	Spezies: Ratte Methode: OECD 416 Bemerkung: Zeigte keine fruchtschädigende Wirkung im Tierversuch.
Weitere Information	:	Kann Kopfschmerzen und Schwindel hervorrufen. Ausführliche toxikologische Untersuchungen, die über die in diesem Sicherheitsdatenblatt enthaltenen Angaben hinausgehen, sind für industrielle Anwender auf Anfrage erhältlich.



12. UMWELTBEZOGENE ANGABEN

12.1. Toxizität

Toxizität gegenüber Fischen : NOEC
Spezies: Cyprinus carpio (Karpfen)
Wert: > 117 mg/l
Expositionszeit: 96 h

Toxizität gegenüber Wasserpflanzen : NOEC
Wachstumshemmung
Spezies: Algen
Wert: > 170 mg/l
Expositionszeit: 72 h

Toxizität gegenüber wirbellosen Wassertieren : EC50
Spezies: Daphnia magna (Großer Wasserfloh)
Wert: > 160 mg/l
Expositionszeit: 48 h

12.2. Persistenz und Abbaubarkeit

Biologische Abbaubarkeit : aerob
Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar.

12.3. Bioakkumulationspotenzial

Keine Daten verfügbar

12.4. Mobilität im Boden

Keine Daten verfügbar

12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB -Beurteilung

Keine Daten verfügbar

12.6 . Andere schädliche Wirkungen

Keine Daten verfügbar

13. HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

13.1. Verfahren zur Abfallbehandlung

Produkt : Entsorgung unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen.
Sich mit dem Hersteller in Verbindung setzen.

Verpackung : Die gesetzlichen Vorschriften bezüglich der



Wiederverwendung oder Entsorgung gebrauchten Verpackungsmaterials sind zu beachten.

Weitere Information	:	Entsorgungsvorschriften: Richtlinie 2006/12/EG; Richtlinie 2008/98/EG Verordnung 1013/2006/EG

Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

14. ANGABEN ZUM TRANSPORT

ADR/RID

UN Nummer	:	3163
Bezeichnung des Gutes	:	VERFLÜSSIGTES GAS, N.A.G. (TRANS-1,3,3,3-TETRAFLUOROPROP-1-ENE)
Klasse	:	2
Klassifizierungscode	:	2A
Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr	:	20
ADR/RID-Gefahrzettel	:	2.2
Umweltgefährdend	:	nein

IATA

UN Nummer	:	3163
Bezeichnung des Gutes	:	Liquefied gas, n.o.s. (trans-1,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene)
Klasse	:	2.2
Gefahrzettel	:	2.2

IMDG

UN Nummer	:	3163
Bezeichnung des Gutes	:	LIQUEFIED GAS, N.O.S. (TRANS-1,3,3,3-TETRAFLUOROPROP-1-ENE)
Klasse	:	2.2
Gefahrzettel	:	2.2
EmS Nummer	:	F-C, S-V
Meeresschadstoff	:	nein

15. RECHTSVORSCHRIFTEN

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits - und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

Wassergefährdungsklasse	:	schwach wassergefährdend WGK (DE)

Weitere Chemikalienverzeichnisse

USA: Toxic Substances	:	Auf der TSCA-Liste

Control Act (Gesetz über die Kontrolle giftiger Substanzen)		
Australien. Industrial Chemical (Notification and Assessment) Act	:	Erfüllt die Voraussetzungen der Liste nicht
Kanada: Canadian Environmental Protection Act (CEPA). Domestic Substances List (DSL).	:	Alle Bestandteile dieses Produkts sind auf der kanadischen DSL- Liste.
Japan. Kashin-Hou Law List	:	Ist auf der Liste oder erfüllt deren Voraussetzungen
Korea. Toxic Chemical Control Law (TCCL) List	:	Erfüllt die Voraussetzungen der Liste nicht
Philippinen. The Toxic Substances and Hazardous and Nuclear Waste Control Act	:	Erfüllt die Voraussetzungen der Liste nicht
China. Inventory of Existing Chemical Substances	:	Ist auf der Liste oder erfüllt deren Voraussetzungen
Neuseeland. Inventory of Chemicals (NZIoC), as published by ERMA New Zealand	:	Erfüllt die Voraussetzungen der Liste nicht

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Stoffsicherheitsbeurteilung : Eine chemische Stoffsicherheitsbeurteilung wurde durchgeführt.

16. SONSTIGE ANGABEN

Weitere Information

Alle Richtlinien und Gesetze repräsentieren die aktuelle Version.
Änderungen zur vorherigen Version werden durch senkrechte Linien an der linken Seite kenntlich gemacht.

Abkürzungen:
EG Europäische Gemeinschaft
CAS Chemical Abstracts Service

Die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt entsprechen nach bestem Wissen unseren Erkenntnissen zum Zeitpunkt der Überarbeitung. Die Informationen sollen Ihnen Anhaltspunkte für den sicheren Umgang mit dem in diesem Sicherheitsdatenblatt genannten Produkt bei Lagerung, Verarbeitung, Transport und Entsorgung geben. Die Angaben sind nicht übertragbar auf andere Produkte. Soweit das in diesem Sicherheitsdatenblatt genannte Produkt mit anderen Materialien vermengt, vermischt oder verarbeitet wird, oder einer Bearbeitung unterzogen wird, können die



Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt, soweit sich hieraus nicht ausdrücklich etwas anderes ergibt, nicht auf das so gefertigte neue Material übertragen werden. Eine endgültige Feststellung der Eignung der einzelnen Materialien obliegt allein der Verantwortung des Anwenders.
Die Angaben haben nicht die Bedeutung von Eigenschaftszusicherungen.



3. Geräte- und Zubehörbeschreibung

3.1 Allgemeine Beschreibung



KAPPA REV LN-HFO ist eine komplette Produktpalette von geräuschgedämpften Kühlanlagen zur Verwendung mit dem Kältemittel R1234ze. 22 Gerätegrößen und unterschiedliche Gerätetypen sind wählbar ebenso steht ein großer Leistungsbereich von 245 - 1.230 kW Kälteleistung zur Verfügung. Je nach Geräteleistung sind 2 - 3 Schraubenverdichter verbaut.

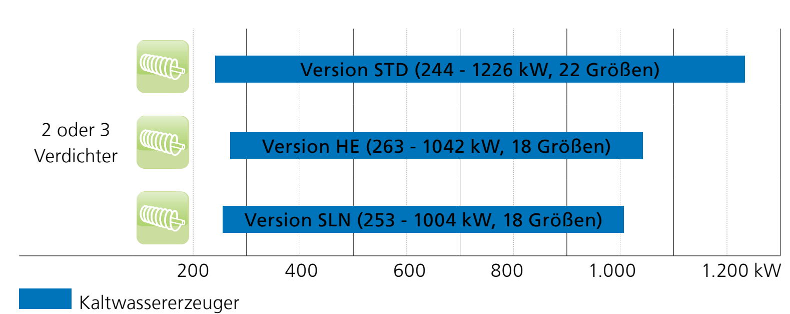
Als Ausführungsvarianten sind teilweise oder vollständige Wärmerückgewinnung, extrem geräuschgedämpfte Ausführung, integrierbares komplettes Hydraulikmodul (Tank und/oder Pumpe(n)) oder energetisch optimierte Ausführung auswählbar. Als modulares Baukastensystem ausgeführt und somit einsetzbar bei reduziertem Platzbedarf mit ausgezeichnetem Verhältnis zwischen benötigter Stellfläche zur Kälteleistung.

3.1.1 Stärken

- Sehr großer Leistungsbereich
- 22 Gerätegrößen
- Kompakte Abmessungen durch modulares Baukasten-system
- optionale integrierte Hydraulikmodule, auch mit Puffertank
- Drei Pumpentypologien: Standard, überdimensioniert und für den Einsatz von Glykol zwischen 40 bis 50 %
- Energetisch optimierte Ausführung wählbar
- Umfangreiches Zubehör

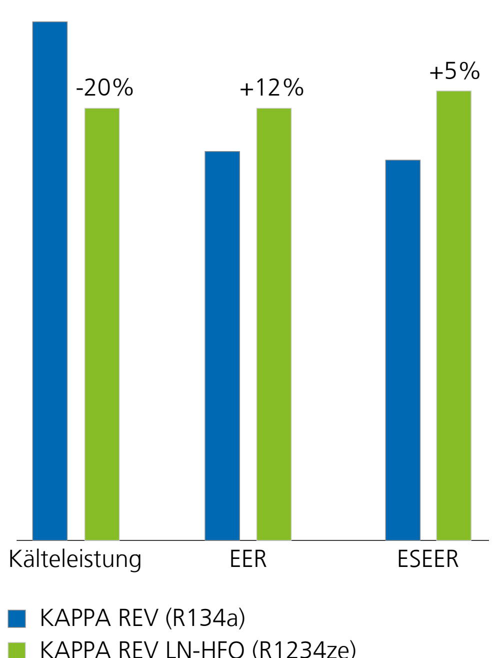
3.1.2 Produkteigenschaften

3.1.2.1 Leistungsbereich



Versionen:
STD: Standard
HE: Hohe Effizienz
SLN: „Super leise"-Ausführung

3.1.2.2 Effizienz



KAPPA REV LN-HFO wurde speziell für hohe EER-Niveaus mit geringem GWP* entwickelt, um die maximale Energieeffizienz zu erhalten.

* Global Warming Potential (Erderwärmungspotenzial)

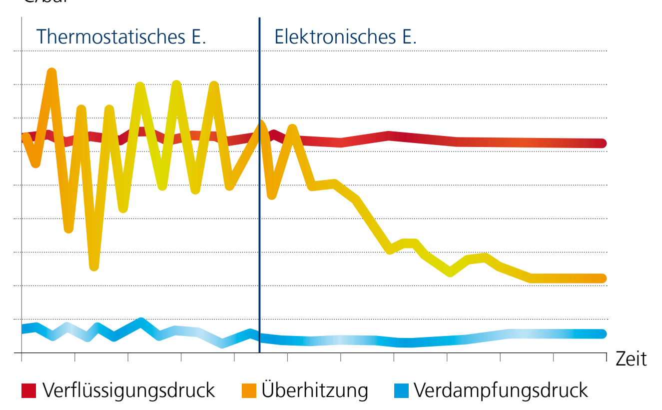


3.1.2.3 Elektronische Expansionsventile als Standardausstattung

Durch den Einsatz von elektronischen Expansionsventilen in jedem Kältekreis können folgende Vorteile realisiert werden:

- Senkung der Verflüssigungstemperatur im Teillastbetrieb (Energiersparnis bis zu 15 %)
- Schnelle Stabilisierung des Kältekreises
- Einstellung der Überhitzung mit absoluter Genauigkeit
- Vergrößerung des Arbeitsbereiches der Verdampfer
- Magnetventilfunktion in der Flüssigkeitsleitung

Vergleich Expansionsventile



3.1.2.4 Umweltfreundliches Kältemittel R1234ze

Die Verwendung des Kältemittels R1234ze hat viele Vorteile:

- Durch die hohe volumetrische Kälteleistung geringere Kältemittelmenge erforderlich
- Kompakte Bauteile
- Einsatz der Geräte oberhalb von 45 °C Außentemperatur (Zubehör „HAT“)
- Im Gegensatz zu Geräten mit der Kältemittelfüllung R134a haben Geräte mit R1234ze Kältemittel eine geringer Füllung. Das Erderwärmungspotential (GWP) ist beim Kältemittel R1234ze < 1.

HFO 1234ze

3.1.2.5 Leckagedetektor als Standard

Die Geräteeinheit KAPPA REV LN-HFO ist mit einem Leckagedetektor ausgestattet. Dieser ist im Gerätegehäusebereich in dem die Verdichter untergebracht sind angeordnet und ermöglicht die Erkennung einer Kältemittelleckage. Im Leckagefall wird das Abpumpen des Kältemittels in den Kältemittelsammler durchgeführt (Pump-Down-Funktion). Zusätzlich ist der Verdichterbreich mit einem Ventilator ausgestattet.

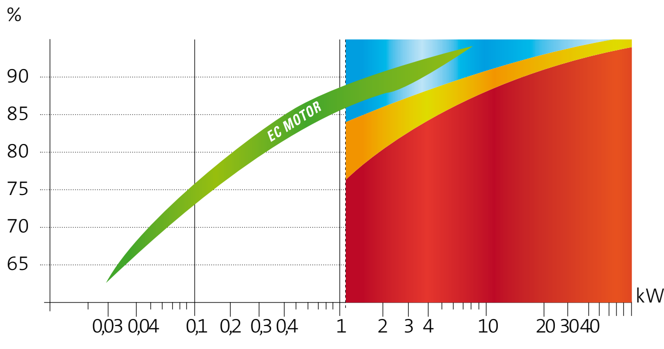




3.1.2.6 Energiesparende EC-Ventilatoren als Option

Zur weiteren Verbesserung der Effizienz können die Geräte der Serie KAPPA REV LN-HFO mit energiesparenden EC-Ventilatoren (Electronically Commutated) ausgestattet werden. Diese mit bürstenlosen Motoren angetriebenen Ventilatoren senken den Stromverbrauch um bis zu 15 % im Jahr.

Effizienz



Die Verwendung eines Drehzahlreglers entfällt beim Einsatz der EC-Ventilatoren, da die Ventilatoren über ein 0-10 V-Signal geregelt werden.

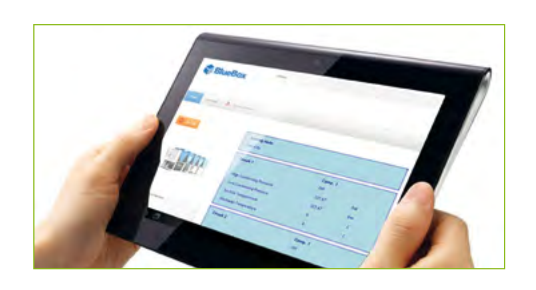




Abb.: EC-Ventilator

3.1.2.7 Intelligente Regelung:

- Gerätemanagement durch integrierten Webserver
- Data-Logger-Funktion für alle Geräteparameter während 30 Tagen
- Benutzerfreundliche Oberfläche mit Bild-Symbolen
- RS485- und Ethernet-Schnittstelle standardmäßig





3.1.3 Hydraulisches Zubehör

Wie in fast allen Geräteserien bietet Swegon Germany GmbH auch in der Serie KAPPA REV LN-HFO optional die Möglichkeit, komplette Hydraulikmodule in die Geräte zu integrieren.

Die Geräteabmessungen werden dadurch in der Regel nicht größer, was bei der Planung und Aufstellung der Maschine sehr hilfreich sein kann.

Folgende Varianten sind lieferbar:

ST1P Eine Pumpe (ausgelegt auf vollen Volumenstrom)

ST1PS Eine Pumpe (ausgelegt auf vollen Volumenstrom) mit zusätzlichem Pufferspeicher

ST2P Zwei Pumpen (eine als Redundanz, ausgelegt auf vollen Volumenstrom)

ST2PS Zwei Pumpen (eine als Redundanz, ausgelegt auf vollen Volumenstrom) mit zusätzlichem Pufferspeicher

Die Pumpen sind in Standardausführung, mit erhöhter Pressung oder zur Verwendung von Glykol zwischen 40 bis 50 % lieferbar. Alle Pumpe sind auch in drehzahlgeregelter Ausführung erhältlich.

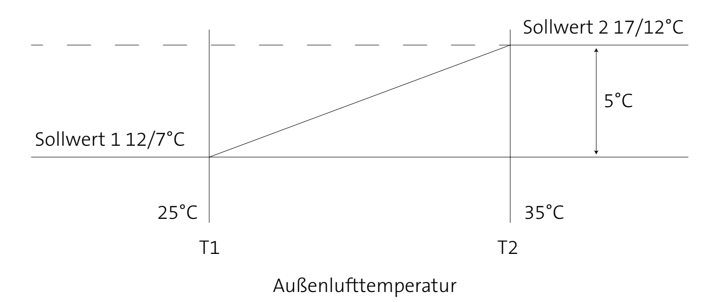


3.1.4 Funktionsbeschreibung Zubehör

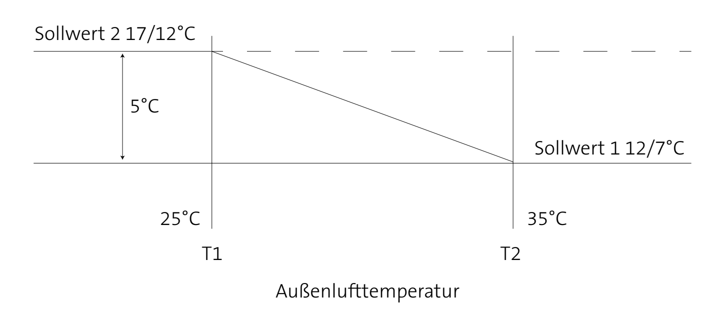
3.1.4.1 Doppelter Sollwert
Über den Mikroprozessor kann im Kühlbetrieb eine doppelte Sollwerteinstellung vorgegeben werden. Zum Beispiel Sollwerteinstellung 1:(12/7°C), Sollwerteinstellung 2:(0/-5°C). Der Sollwert-Wechsel kann über Tastatur oder über Digitaleingang erfolgen, die beiden Werte müssen aber in jedem Fall innerhalb der Betriebsgrenzen der Einheit liegen.

3.1.4.2 Sollwert-Kompensation nach Außenlufttemperatur
Die Mikroprozessor-Steuerung der Einheit kann den Sollwert dynamisch an Veränderungen der Außenluft-temperatur anpassen. Die Kompensation kann positiv oder negativ sein: Bei positiver Kompensation steigt bei einem Anstieg der Außenlufttemperatur auch die eingestellte Betriebstemperatur, bei negativer Kompensation wird bei einem Anstieg der Außenlufttemperatur die Solltemperatur gesenkt. Die Kompensation kann sowohl am sommerlichen als auch am winterlichen Sollwert (Wärmepumpen) erfolgen. Durch Voreinstellung wird sowohl für den Sommer- als auch für den Winterbetrieb die negative Kompensation eingestellt, die Einstellung kann jedoch über die Tastatur des Mikroprozessors geändert werden. Wenn nicht anders angegeben, werden die in den unten abgebildeten Diagrammen angegebenen Werte als Defaultwerte verwendet.

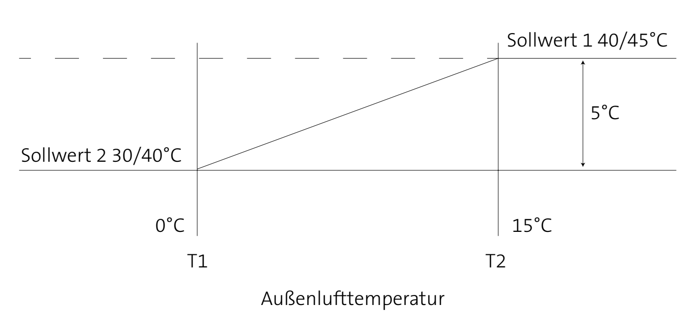
Kompensation Sommer-Positiv



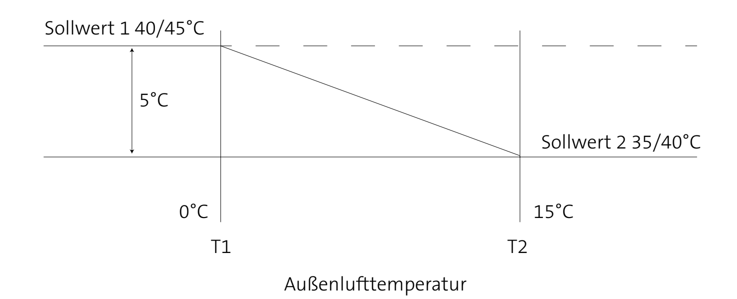
Kompensation Sommer-Negativ



Kompensation Winter-Positiv



Kompensation Winter-Negativ



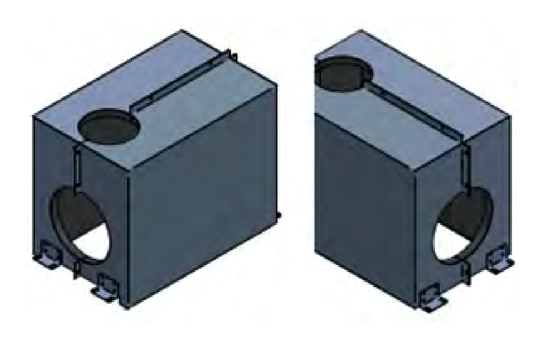


3.1.4.3 „HAT“ - Einsatz in Gebieten mit hoher Außenlufttemperatur
Mit diesem Zubehör sind die Geräte für einen Einsatz bei Außenlufttemperaturen oberhalb von 45 °C innerhalb der Einsatzgrenzen einsetzbar. Beinhaltet spezielle Kabel und Elektrobauteile zur Anwendung bei solchen Bedingungen.

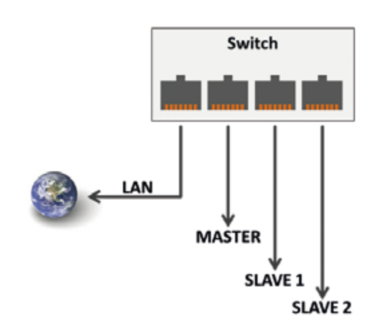
3.1.4.4 „HWT“ – Zubehör zur Erzeugung höherer Wassertemperaturen im Wärmerückgewinnungsbetrieb
Durch die Verwendung anderer Gerätekomponenten (z.B. andere Verdichtertypen) wird eine höhere Wasseraustritts-temperatur im Heiz- bzw. Wärmerückgewinnungsbetrieb erreicht als bei der Geräteversion ohne dieses Zubehör.
Dieses Zubehör ist nur für die Versionen KAPPA REV HE-LN-HFO (Ausführung DC) oder für die Version KAPPA REV SLN-HFO (Ausführung DC) auswählbar.

3.1.4.5 EC-Ventilatoren
Die Einheiten können mit innovativen EC-Gleichstrom-Axialventilatoren (Electronically Commutated) mit elektronisch geschaltetem Brushless-Motor kombiniert werden. Diese Motoren mit Dauermagnetrotor garantieren unter allen Betriebsbedingungen höchste Wirkungsgrade und erzielen pro Ventilator eine Einsparung von bis zu 15 %. Außerdem erlaubt der Mikroprozessor über ein an die einzelnen Ventilatoren gesendetes analoges 0-10 V-Signal die Steuerung der Verflüssigung durch stufenlose Regelung des Luftvolumenstroms bei Veränderungen der Außenlufttemperatur und damit eine Senkung der Geräuschemissionen. Somit entfällt die Notwendigkeit einer zusätzlichen Drehzahlregelung der Verflüssigerventilatoren. Optional können die EC-Ventilatoren auch mit einer Pressung bis zu 50 Pa ausgeliefert werden.

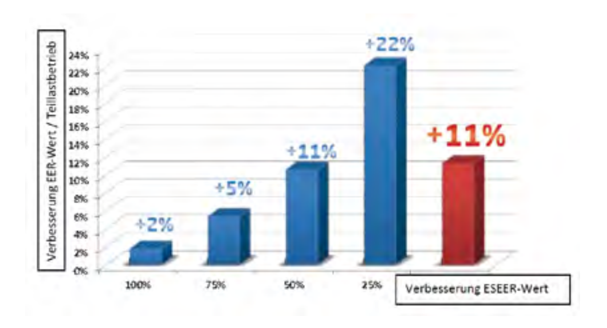
3.1.4.6 Pumpengehäuse-Schallisolierung
Isolierung des Pumpengehäuses zwecks Schallreduktion.



3.1.4.7 Master-Slave-Steuerung
Bildung eines Netzwerkes mit einem Master-Gerät und bis zu 6 Slave-Geräten via Ethernet. Das Master-Gerät ist mit einem programmierten und konfigurierten Router ausgestattet.



3.1.4.8 Drehzahlregelung Hydraulikpumpe(n) Verbraucherseite
Es kann eine Drehzahlregelung der Hydraulikpumpe(n) auf der Verbraucherseite, durch den Einsatz eines Frequenzumformers realisiert werden. Einsetzbar bei einer oder zwei Standard-Pumpen, bis zu zwei überdimensionierten Pumpen oder bis zu zwei Pumpen für die Verwendung von 40 bis 50 % Glykol. Bei Verwendung dieses Zubehörs sind technische Voraussetzungen erforderlich, die in einer gesonderten Produktbeschreibung aufgeführt sind und Beachtung finden müssen.



3.1.4.9 Frostschutzheizung
Je nach Zubehörausstattung ist eine Frostschutzheizung am Verdampfer, an der/den Pumpe(n) oder am Puffertank installiert und soll diese Bauteile im Betriebsstillstand der Anlage vor Frostschäden schützen. Die Aktivierung der Frostschutzheizung erfolgt bei Unterschreitung der Mediumtemperatur, gemessen am Ausgang des Verdampfers, unter den Einstellwert.



3.1.4.10 Blindstromkompensation

Die Einheit beinhaltet zusätzlich drei Blindstromkondensatoren zur Blindstromkompensation. Dieses Zubehör garantiert einen cos $\varphi \geq 0{,}9$.
Die Kondensatoren werden lose geliefert und müssen bauseits montiert und verdrahtet werden. Im Schaltschrank sind für jeden Kondensator je eine Sicherung und ein Schütz verbaut. Die Ansteuerung und Überwachung der Kondensatoren erfolgt zentral aus dem Schaltschrank.

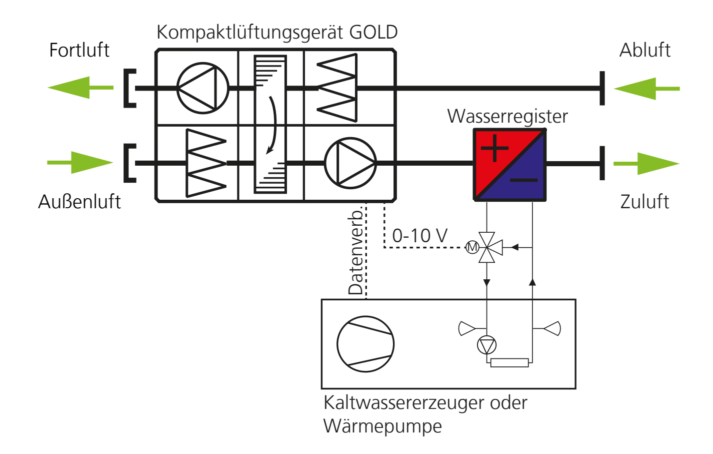


3.1.4.11 Softstarter für Verdichter

Die Einheit ist zusätzlich mit elektronischen Sanftstartern zum sanften Starten und Stoppen von Drehstromasynchronmaschinen ausgerüstet. Durch diese Option wird der Anlaufstrom der Verdichter während der gesamten Hochlaufzeit auf niedrigstem Wert gehalten. Die beim Anlauf von Drehstrom-Asynchronmaschinen unvermeidlichen Strom- und Momentspitzen treten bei diesem Anlaufverfahren lediglich in deutlich abgeschwächter Form auf.

3.1.4.12 SMART Link

Datenverbindung zu Swegon GOLD™-Lüftungsgeräten. Ermöglicht Datenkommunikation zwischen dem Kaltwassererzeuger/der Wärmepumpe und der GOLD™-Lüftungseinheit um einen effizienten, aufeinander abgestimmten Betrieb zu ermöglichen.
Regelung eines bauseitigen 3-Wege-Ventils und Sollwertverschiebung in Abhängigkeit des Soll- und Bezugswertes. Die Kommunikation zwischen dem Lüftungsgerät und der Kältemaschine/Wärmepumpe kann in der Handbedieneinheit des GOLD-Gerätes aktiviert werden.





3.2 Technische Merkmale

3.2.1 KAPPA REV LN-HFO

Kompakte luftkühlte, schallgedämpfte Flüssigkeitskühlanlage mit Schrauben-Verdichtern für die Installation im Außenbereich, Kältemittel R1234ze. Diverse hydraulische Komponenten auswählbar und integrierbar.

3.2.2 Aufbau

Bestehend aus einem stabilen im Baukastensystem ausgeführten, freitragenden Rahmen aus verzinktem Stahlblech beschichtet mit einem bei 180 °C heißlackierten Polyesterpulverbeschichtung, in der Farbe RAL 7035 und 5017. Hohe Beständigkeit gegen Witterungsverhältnisse. Alle Schrauben sind aus Edelstahl.

3.2.3 Verkleidung

Der Verdichterbereich ist vollständig mit Blechtafeln verkleidet, mit Polyesterpulverbeschichtung in der Farbe RAL 7035 lackiert, und innen mit einer Schicht aus schallisolierendem Material versehen.

3.2.4 Verdichter

Standardversion, HE-Version und SLN-Version

Halbhermetische Schraubenverdichter mit stufenloser Leistungsregelung von 25 bis 100 % pro Verdichter mittels Leistungsschieber. Pro Kältemittelkreis ist ein Verdichter verbaut. Die Verdichter sind ausgestattet mit Ölsumpfheizung, elektronischem Schutzorgan und zusätzlichen Heißgasfühler.

3.2.5 Verdampfer

Als Rohrbündelwärmetauscher ausgeführt mit diffusionsdichtem Isoliermaterial zur Wärmeisolierung und Kondensatvermeidung. Modelle mit zwei Kältekreisläufen verfügen über einen Wärmetauscher mit doppeltem Kältekreislauf und einem Wasserkreislauf. Modelle mit 4 Kältekreisläufen verfügen über einen doppelten Wärmetauscher mit doppeltem Kältekreislauf und doppeltem Wasserkreislauf (serienmäßig mit einer Sammelleitung im Wasserkreislauf). Durch die Verwendung von doppelkreisigen Wärmetauschern wird:

- der COP- und der EER-Wert erhöht
- die Kältemittelmenge der Einheit reduziert
- die Einheit leichter und kompakter
- Wartung erleichtert

Der Wärmetauscher ist mit und einer Differenzdrucküberwachung im hydraulischen Verbraucherkreis und einem Frostschutz-Temperaturfühler, zur Kontrolle des zum System strömenden Wassers ausgestattet. Optional ist ein Strömungswächter auswählbar (lose mitgeliefert).

3.2.6 Verflüssiger

Der Verflüssiger besteht in der Basis-Kühl-Version aus Mikro-Kanal-Wärmetauschern aus Aluminium (nicht bei Wärmetauscherbeschichtung auf Polyurethanbasis) oder aus Wärmetauschern mit Rippenblock bestehend aus Kupferleitungen und Aluminiumlamellen bei Wärmetauscherbeschichtung auf Polyurethanbasis. Die Verwendung der Wärmetauscher mit Mikrokanälen reduziert das Gesamtgewicht der Einheit um ca. 10 % und die Kältemittelfüllung um ca. 30 %. Die Anordnung der Wärmetauscherpakete in „V-Form" ermöglicht eine Senkung der Abmessungen der Einheit bei gleichzeitiger Erhöhung der Luftansaugfläche, wodurch viel Raum für die Aufstellung der Bestandteile des Kälte- und Wasserkreislaufes entsteht. Für jeden Kältekreis ist eine eigene Verflüssigungsdruckregelung vorhanden (teilweise optional).

3.2.7 Ventilatoren

Ventilatoren in axialer Ausführung, mit sichelförmigen Schaufeln, entwickelt zur Optimierung der Leistungsfähigkeit und zur Senkung der Geräuschemission. Direkt gekoppelt mit einem dreiphasigen, 6-poligen Elektromotor mit thermischer Schutzvorrichtung. Die Schutzklasse des Motors ist IP 54. Das Gebläse wird inklusive Schutzgitter ausgeliefert. Als Zubehör sind EC-Ventilatoren verfügbar.



3.2.8 Kältekreislauf
Die Zusammensetzung der Komponenten für den Kältekreislauf hängt von der gewählten Geräteausführung ab. Pro Kreis besteht der Kältekreislauf der Standardeinheit hauptsächlich aus folgenden Bauteilen:

- Absperrventil in der Flüssigkeitsleitung
- Wartungsanschluss 5/16“
- Flüssigkeits-Indikator-Schauglas
- Filtertrockner in jedem Kreislauf
- Elektronisches Expansionsventil
- Überdrucksicherheitsventil
- Hoch- und Niederdruckwächter
- Hoch-und Niederdrucktransmitter zur Anzeige und zur Kontrolle des Druckes und der dazugehörigen Verdampfungs- und Verflüssigungstemperatur
- Pump-Down-Funktion bei Leckagewarnung durch Leckagewarngerät

Die Funktion des Magnetventils in der Flüssigkeitsleitung wird vom elektronischen Expansionsventil übernommen, welches beim Stillstand der Anlage vollständig schließt und dadurch den Flüssigkeitsweg unterbricht. Das elektronische Expansionsventil kann auf Anfrage mit einer Pufferbatterie, zu Schließung des Ventils bei Stromausfall, ausgestattet werden.

3.2.9 Schaltschrank
Der Schaltschrank enthält folgende Elemente:

- Haupttrennschalter
- Sicherung zum Schutz der Hilfs- und Leistungsstromkreise
- Modul zur Regelung des Expansionsventils
- Mikroprozessor zum Steuern der folgenden Funktionen:

  -Regulierung der Wassertemperatur mit Kontrolle am Austritt

  -Frostschutz

  -Optional Ansteuerung des Frequenzumformers bei drehzahlgeregelten Verdichtern

  -Verdichter-Laufzeitschaltungen

  -automatische Rotation der Verdichtereinschaltsequenz

  -Alarmanzeigen

  -Alarmrückstellungen

  -Stufenlose Leistungsregelung der Einheit

  -Alarmsammelkontakt für Fernmeldung

  -Zwangsweise Leistungsreduzierung aufgrund der Druckgrenze

  -Aufzeichnung der Alarmhistorie mit Hilfe einer „Black-Box“-Funktion

  -RS485 Schnittstelle für ModBus-Ausgabe

  -Ethernet-Schnittstelle mit integriertem Webserver

- Displayanzeige für:

  -Wassereintrittstemperatur bzw. Referenztemperatur

  -Temperatureinstellwerte und Temperaturdifferenzen

  -Alarmbeschreibung

  -Verdichterbetriebsstundenzähler

  -Zähler für die Anzahl der Einschaltungen der Einheit und der Pumpen

  -Hoch- und Niederdruck mit entsprechender Verflüssigungs- und Verdampfungstemperatur

Stromversorgung (V/Ph/Hz): 400/3~/50 + 5 %

3.2.10 Kontroll- und Sicherheitseinrichtungen
- Hoch-und Niederdruckschalter mit manueller Rückstellung
- Hochdruck-Sicherheits-Steuerung mit automatischer Rückstellung, eingriffbegrenzt
- Niederdruck-Sicherheits-Steuerung mit automatischer Rückstellung, eingriffbegrenzt
- Überdrucksicherheitsventil
- Frostschutzfühler am Ausgang eines jeden einzelnen Verdampfers
- Temperaturkontrollfühler für das Kaltwasser am Ausgang des Verdampfers
- serienmäßig installierte Differenzdrucküberwachung hydraulischer Verbraucherkreis
- Elektronisches Schutzorgan für die Verdichter und Ventilatoren
- Leckagewarngerät im Verdichterbereich

3.2.11 Werksprüfung
Die Einheiten werden im Werk des Herstellers geprüft und mit aufgefülltem Öl und Kältemittel geliefert. Daher sind nach der Aufstellung am Installationsort nur noch der Wasser- und der Stromanschluss durchzuführen.

3.2.12 Ausführungen
In der Grundversion ist KAPPA REV LN-HFO ein schallgedämpfter Flüssigkeitskühler, bietet aber als Option verschiedene Ausrüstungstypen, um alle Ansprüche zu erfüllen.

Grundversion
Zur Geräuschverringerung sieht die Einheit akustisch gedämmte Verdichtergehäuse vor, wodurch bei nominalen Betriebsbedingungen die Geräuschentwicklung sehr gering ist.

Ausführung/HE
Das Gerät KAPPA REV/HE-LN-HFO besitzt im Vergleich zur Standardausführung kleinere Verdichter, optimierte Wärmetauscher und größere Verflüssigerregister, um das Verhältnis zwischen Wärmetauscheroberflächen und der Leistungsfähigkeit der Verdichter zu erhöhen.
Dieses ermöglicht einen höheren energetischen Wirkungsgrad (hohe EER-Werte) und hohe Werte hinsichtlich der jahreszeitlichen Energieeffizienz.

Ausführung/SLN
Das Gerät KAPPA REV/SLN-HFO ist identisch mit der Grundversion zusätzlich ist ein automatischer Ventilator-Drehzahlregler in Abhängigkeit des Verflüssigungsdruckes realisiert worden. Der Drehzahlregler ermöglicht bei kritischen Außentemperaturen eine Betriebsweise mit maximaler Drehzahl und somit werden die gleichen Betriebsgrenzen wie bei der Version KAPPA REV/HE-LN-HFO erreicht.

3.2.13 Optionale Geräteausführungen
…/DC: Einheit mit vollständiger Wärmerückgewinnung
Das Gerät KAPPA REV LN-HFO/DC ist ausgestattet mit einem Wärmetauscher zur vollständigen Rückgewinnung der Verflüssigungsenergie. Somit kann die gesamte Verflüssigungswärme über diesen Plattenwärmetauscher zur Produktion von Warmwasser nutzbar gemacht werden. Die Aktivierung der Rückgewinnung wird entsprechen der Wassertemperatur automatisch gesteuert, ebenso die Sicherheitsabschaltung der Rückgewinnung durch zu hohen Verflüssigungsdruck. Zur Maximierung der Ausnutzung des Zubehörs wird die Kombination mit dem Ventilator-Drehzahlregler empfohlen.

Kältemittel-Flüssigkeitssammler ist bei dieser Ausführung enthalten.

…/DS: Einheit mit teilweiser Wärmerückgewinnung
Das Gerät ist ausgestattet mit einem Enthitzer zur teilweisen Rückgewinnung der Verflüssigungswärme. Somit können 20 % der Verflüssigungswärme über diesen Plattenwärmetauscher zur Produktion von Warmwasser nutzbar gemacht werden. Zur Maximierung der Ausnutzung des Zubehörs wird die Kombination mit dem Ventilator-Drehzahlregler empfohlen.

Optionen Hydraulikmodul
.../ST: Einheit mit Tank und Pumpe(n)
Das Gerät kann außer mit den Komponenten der Grundversion auch mit isoliertem Speichertank und Umwälzpumpen ausgestattet werden. Folgende Konfigurationen sind möglich:

ST 1PS: Pumpe und Tank
ST 1P: Pumpe ohne Tank
ST 2PS: 2 Pumpen mit Tank
ST 2P: 2 Pumpen ohne Tank

Bei den Versionen mit 2 Umwälzpumpen sind die Pumpen redundant aufgebaut. Umschaltung erfolgt automatisch nach Zeit oder bei Ausfall. Jede Pumpe ist für 100 % Durchflussmenge dimensioniert. Die Pumpen sind auch in drehzahlgeregelter Ausführung erhältlich.

Folgende Zubehörteile sind vorhanden:

Ausdehnungsgefäß, Rückschlagventile (Ausnahme Version 1P und 1PS) und Absperrventil am Wassereintritt bei den Versionen mit Tank.

Alle Pumpen sind auch mit erhöhter Pressung oder mit Pumpen zur Verwendung von Glykol zwischen 40-50 % lieferbar.

Optionales Zubehör Kältekreislauf
- Verflüssigungsdruckregelung mittels Drehzahlregler der Ventilatoren bei niedrigen Außentemperaturen (serienmäßig bei der Version/SLN)
- Doppeltes Überdrucksicherheitsventil
- Magnetventil in der Flüssigkeitsleitung
- Doppelter Sollwert (hohe und niedrige Temperatur) mit einem einzigen elektronischem Expansionsventil ohne Aufpreis. Sollwert kann über Tasten am Regler oder über einen digitalen Eingang erfolgen
- Manometer
- Absperrventile gemeinsame Saugleitung
- Pufferbatterie für elektronisches Expansionsventil
- Kältemittel-Flüssigkeitssammler (Standard bei Version /HP und/DC)



Optionales Zubehör Ventilatoren
- EC-Ventilatoren. Die Einheiten können mit innovativen EC-Gleichstrom-Axialventilatoren kombiniert werden Bei Auswahl dieses Zubehörs ist die Verflüssigungsdruckregelung durch Drehzahlanpassung enthalten.
- EC-Ventilatoren mit erhöhter Pressung (bis 50 Pa)

Optionales Zubehör Hydraulikkreislauf
- Pumpengehäuse-Schallisolierung
- Frostschutzheizung für Verdampfer (in den Versionen/ ST ist eine Frostschutzheizung auch am Tank, an den Leitungen und an der Pumpe)
- Sicherheitsventil (nur Version/ST)
- Drehzahlgeregelte Pumpe Verbraucherseite
- Strömungswächter

Optionales Zubehör Elektrik
- Schnittstelle Bacnet
- Schnittstelle Lonworks
- Externe Sollwertverschiebung (0-1 V, 0-10 V, 0-4 mA, 0-20 mA)
- Fernsteuerungsterminal
- Elektronischer Soft-Start für Verdichter
- Motorschutzschalter anstelle Sicherungen
- Blindstromkompensation
- Sollwertverschiebung in Abhängigkeit der Außenlufttemperatur
- Master-Slave-Steuerung für bis zu 2 Slave-Einheiten
- Master-Slave-Steuerung für bis zu 6 Slave-Einheiten
- Begrenzung der Stromaufnahme (über digitalen Eingang oder Phasenmessung)
- Ansteuerung einer oder zwei externen Pumpe(n)
- Anschluss einer zweiten Elektrozuleitung (manuelle oder automatische Umschaltung möglich)
- Schaltschrankheizung
- SMART Link
  Datenverbindung zu Swegon GOLD-Lüftungsgeräten. Ermöglicht Datenkommunikation zwischen dem Kaltwassererzeuger/der Wärmepumpe und der GOLD-Lüftungseinheit um einen effizienten, aufeinander abgestimmten Betrieb zu ermöglichen.

Sonstiges Zubehör
- Schwingungsdämpfer aus Gummi
- Schwingungsdämpfer mit Feder
- Wasserfilter
- Eindringschutzgitter
- Verflüssiger-Wärmetauscher aus Kupfer mit Aluminiumlamellen vorlackiert
- Verflüssiger-Wärmetauscher mit Beschichtung auf Polyurethanbasis

Das Produkt besitzt einen hohen Korrosionswiderstand und hält extremen Umweltbedingungen, als Anwendung in Gebieten in Meeresnähe, auf dem Land und in Industrie- und Stadtgebieten, stand.

3.3 Bestimmungsmäßige Verwendung

Diese luftgekühlten Kaltwassererzeuger dienen der Wasserkühlung.

Der Einsatz dieser Geräte wird innerhalb der Betriebseinsatzgrenzen, siehe fortlaufende Seiten, empfohlen.

3.3.1 Nicht vorgesehener Gebrauch

Der Einheit darf in folgenden Fällen nicht benutzt werden:

- in explosiver Atmosphäre
- in entflammbarer Atmosphäre
- in extrem staubiger Umgebung
- Bedienung und Arbeiten am Gerät von nicht geschulten Personal
- unter Nichtbeachtung der geltenden Normen
- im Falle nicht korrekt durchgeführter Installation
- bei mangelnder Energieversorgung
- bei teilweiser oder vollständiger Nichtbeachtung der Anweisungen
- im Falle mangelnder Wartung und bei Verwendung nicht originaler Ersatzteile
- im Falle von Änderungen oder anderen Eingriffen, die ohne die Autorisierung des Herstellers ausgeführt wurden
- wenn der Arbeitsbereich nicht frei von Werkzeugen oder Gegenständen ist
- bei nicht ausreichend sauberem Arbeitsbereich
- bei störungsbedingten Vibrationen im Arbeitsbereich



Warnung!

Die Firma Swegon Germany GmbH haftet nicht für Schäden, die aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung entstehen und weist hiermit darauf hin, dass in solch einem Fall jeglicher Gewährleistungs- und Garantieanspruch entfällt.



4. Technische Daten

4.1 KAPPA REV LN-HFO

Gerätegröße		33.2	35.2	37.2	40.2	43.2	51.2	54.2	58.2	67.2	73.2	80.2
Kühlung												
Nennkälteleistung[1]	kW	251,5	278,4	303,9	333,7	372,1	393,7	439,1	498,8	561,3	600,3	642,1
Gesamtleistungsaufnahme Kühlung[1, 2]	kW	79,6	82,1	94,9	109,4	124,2	128,3	142,9	165,8	179,9	187,3	196,0
EER[1]		3,16	3,39	3,20	3,05	3,00	3,07	3,07	3,01	3,12	3,20	3,28
Verdichter												
Typ		Schraube										
Anzahl/Kältekreisläufe	n/n	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Kleinste Leistungsstufe	%	12	13	13	11	13	12	12	12	13	12	13
Ventilatoren												
Typ		Axial										
Anzahl		5	6	6	6	6	7	8	9	10	11	12
Luftmenge	m³/h	21000/20000										
Verdampfer												
Typ		Rohrbündel										
Anzahl		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wasserdurchflussmenge Grundversion	l/h	43,3	47,9	52,3	57,4	64,0	67,7	75,5	85,8	96,5	103,3	110,4
Druckverlust Grundversion	kPa	22	26	31	38	20	28	34	25	30	34	23
Abmessungen und Gewichte Grundeinheit												
Länge	mm	3.870	3.870	3.870	3.870	3.870	5.020	5.020	6.165	6.165	7.310	7.310
Tiefe	mm	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260
Höhe	mm	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440

Gerätegröße		85.2	90.2	95.2	100.2	105.2	115.2	120.2	130.2	140.3	150.3	160.3
Kühlung												
Nennkälteleistung[1]	kW	684,1	724,7	775,5	810,3	852,6	908,6	980,2	1051,8	1174,2	1221,6	1259,0
Gesamtleistungsaufnahme Kühlung[1, 2]	kW	216,7	238,1	252,9	266,1	281,3	297,7	317,2	334,0	386,5	402,0	415,7
EER[1]		3,16	3,04	3,07	3,04	3,03	3,05	3,09	3,15	3,04	3,04	3,03
Verdichter												
Typ		Schraube										
Anzahl/Kältekreisläufe	n/n	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	3/3	3/3	3/3
Kleinste Leistungsstufe	%	12	13	12	13	12	13	13	13	8	8	8
Ventilatoren												
Typ		Axial										
Anzahl		12	12	13	14	15	16	18	18	20	21	22
Luftmenge	m³/h	21000/20000										
Verdampfer												
Typ		Rohrbündel										
Anzahl		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wasserdurchflussmenge Grundversion	l/h	117,7	124,7	133,4	139,4	146,7	156,3	168,6	180,9	202,0	210,1	216,5
Druckverlust Grundversion	kPa	26	30	35	38	34	18	21	23	28	24	25
Abmessungen und Gewichte Grundeinheit												
Länge	mm	7.310	7.310	8.465	8.465	9.610	9.610	10.755	10.755	11.965	13.110	13.110
Tiefe	mm	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260
Höhe	mm	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440

(1) Kaltwasser Ein-/Austritt 12/7 °C, Außenlufttemperatur 35°C
(2) Die Gesamtleistung ergibt sich aus der Summe der von den Verdichtern und den Ventilatoren aufgenommenen Leistung.
(3) Verbraucherseite Ein-/Austritt 40/45 °C, Außenlufttemperatur 7°C
(4) Schallleistungspegel im freien Feld berechnet nach der Norm ISO 3744
(5) Schalldruckpegel in 10 Meter Abstand von der Einheit im Freien bei nominalen Betriebsbedingungen, gemäß ISO 3744.

Die nachfolgende Übersicht zeigt die Kenndaten der Grund- und Standardversion der Serie; Einzelheiten sind der spezifischen Dokumentation zu entnehmen.
Der angegeben Schalldruckpegel ist ein Mittelwert des auf eine Quaderoberfläche bezogenen Messflächenschalldruckpegels, der im freien Feld an einer nicht reflektierenden Fläche rechnerisch ermittelt wurde. Dieser Anhaltswert für die Luftschallübertragung kann vom tatsächlichen Schalldruckpegel abweichen und muss unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, in Bezug auf den Schallleistungspegel, ermittelt werden.



4.2 KAPPA REV HE-LN-HFO

Gerätegröße		33.2	35.2	37.2	40.2	43.2	51.2	54.2	58.2	67.2
Kühlung										
Nennkälteleistung(1)	kW	268,5	299,8	319,3	361,5	402,2	423,5	469,2	551,0	597,9
Gesamtleistungsaufnahme Kühlung(1, 2)	kW	80,6	90,9	95,7	108,8	120,9	127,5	141,3	165,9	180,6
EER(1)		3,33	3,30	3,33	3,32	3,33	3,32	3,32	3,32	3,31
Verdichter										
Typ		Schraube								
Anzahl/Kältekreisläufe	n/n	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Kleinste Leistungsstufe	%	12	12	13	11	13	12	12	12	13
Ventilatoren										
Typ		Axial								
Anzahl		6	7	8	8	8	9	11	12	12
Luftmenge	m³/h	21000/20000								
Verdampfer										
Typ		Rohrbündel								
Anzahl		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wasserdurchflussmenge Grundversion	l/h	46,2	51,6	54,9	62,2	69,2	72,8	80,7	94,8	102,8
Druckverlust Grundversion	kPa	26	15	17	25	29	19	23	18	20
Abmessungen und Gewichte Grundeinheit										
Länge	mm	3.870	5.020	5.020	5.020	5.020	6.165	7.310	7.310	7.310
Tiefe	mm	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260
Höhe	mm	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440

Gerätegröße		73.2	80.2	85.2	90.2	95.2	100.2	105.2	115.2	120.2
Kühlung										
Nennkälteleistung(1)	kW	630,0	665,5	724,5	779,7	837,5	888,1	932,8	988,6	1064,1
Gesamtleistungsaufnahme Kühlung(1, 2)	kW	190,0	200,1	217,2	234,1	251,2	265,6	281,4	298,5	320,9
EER(1)		3,32	3,33	3,34	3,33	3,33	3,34	3,31	3,31	3,32
Verdichter										
Typ		Schraube								
Anzahl/Kältekreisläufe	n/n	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Kleinste Leistungsstufe	%	12	13	12	13	12	13	12	13	13
Ventilatoren										
Typ		Axial								
Anzahl		13	14	15	16	17	18	19	21	22
Luftmenge	m³/h	21000/20000								
Verdampfer										
Typ		Rohrbündel								
Anzahl		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wasserdurchflussmenge Grundversion	l/h	108,4	114,5	124,6	134,1	144,1	152,7	160,4	170,0	183,0
Druckverlust Grundversion	kPa	22	25	30	35	34	37	18	20	23
Abmessungen und Gewichte Grundeinheit										
Länge	mm	8.465	8.465	9.610	9.610	10.755	10.755	11.965	13.110	13.110
Tiefe	mm	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260
Höhe	mm	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440

(1) Kaltwasser Ein-/Austritt 12/7 °C, Außenlufttemperatur 35°C
(2) Die Gesamtleistung ergibt sich aus der Summe der von den Verdichtern und den Ventilatoren aufgenommenen Leistung.
(3) Verbraucherseite Ein-/Austritt 40/45 °C, Außenlufttemperatur 7°C
(4) Schallleistungspegel im freien Feld berechnet nach der Norm ISO 3744
(5) Schalldruckpegel in 10 Meter Abstand von der Einheit im Freien bei nominalen Betriebsbedingungen, gemäß ISO 3744.

Die nachfolgende Übersicht zeigt die Kenndaten der Grund- und Standardversion der Serie; Einzelheiten sind der spezifischen Dokumentation zu entnehmen.
Der angegeben Schalldruckpegel ist ein Mittelwert des auf eine Quaderoberfläche bezogenen Messflächenschalldruckpegels, der im freien Feld an einer nicht reflektierenden Fläche rechnerisch ermittelt wurde. Dieser Anhaltswert für die Luftschallübertragung kann vom tatsächlichen Schalldruckpegel abweichen und muss unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, in Bezug auf den Schallleistungspegel, ermittelt werden.



4.3 KAPPA REV SLN-HFO

Gerätegröße		**33.2**	**35.2**	**37.2**	**40.2**	**43.2**	**51.2**	**54.2**	**58.2**	**67.2**
Kühlung										
Nennkälteleistung(1)	kW	258,5	289,3	309,4	348,1	385,8	407,8	453,5	530,5	574,5
Gesamtleistungsaufnahme Kühlung(1, 2)	kW	79,4	89,3	93,2	107,4	120,4	126,2	138,7	163,8	179,0
EER(1)		3,26	3,24	3,32	3,24	3,20	3,23	3,27	3,24	3,21
Verdichter										
Typ		Schraube								
Anzahl/Kältekreisläufe	n/n	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Kleinste Leistungsstufe	%	12	12	13	11	13	12	12	12	13
Ventilatoren										
Typ		Axial								
Anzahl		6	7	8	8	8	9	11	12	12
Luftmenge	m³/h	16000/15000								
Verdampfer										
Typ		Rohrbündel								
Anzahl		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wasserdurchflussmenge Grundversion	l/h	44,5	49,8	53,2	59,9	66,4	70,1	78,0	91,2	98,8
Druckverlust Grundversion	kPa	24	14	16	23	27	17	21	17	18
Abmessungen und Gewichte Grundeinheit										
Länge	mm	3.870	5.020	5.020	5.020	5.020	6.165	7.310	7.310	7.310
Tiefe	mm	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260
Höhe	mm	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440

Gerätegröße		**73.2**	**80.2**	**85.2**	**90.2**	**95.2**	**100.2**	**105.2**	**115.2**	**120.2**
Kühlung										
Nennkälteleistung(1)	kW	605,4	640,9	697,8	751,9	806,4	854,9	898,1	954,5	1025,7
Gesamtleistungsaufnahme Kühlung(1, 2)	kW	187,8	197,0	214,6	231,6	249,1	263,4	278,3	293,3	316,9
EER(1)		3,22	3,25	3,25	3,25	3,24	3,25	3,23	3,25	3,24
Verdichter										
Typ		Schraube								
Anzahl/Kältekreisläufe	n/n	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Kleinste Leistungsstufe	%	12	13	12	13	12	13	12	13	13
Ventilatoren										
Typ		Axial								
Anzahl		13	14	15	16	17	18	19	21	22
Luftmenge	m³/h	16000/15000								
Verdampfer										
Typ		Rohrbündel								
Anzahl		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wasserdurchflussmenge Grundversion	l/h	104,1	110,2	120,0	129,3	138,7	147,0	154,5	164,2	176,4
Druckverlust Grundversion	kPa	21	24	28	33	32	35	17	19	22
Abmessungen und Gewichte Grundeinheit										
Länge	mm	8.465	8.465	9.610	9.610	10.755	10.755	11.965	13.110	13.110
Tiefe	mm	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260
Höhe	mm	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440	2.440

(1) Kaltwasser Ein-/Austritt 12/7 °C, Außenlufttemperatur 35°C
(2) Die Gesamtleistung ergibt sich aus der Summe der von den Verdichtern und den Ventilatoren aufgenommenen Leistung.
(3) Verbraucherseite Ein-/Austritt 40/45 °C, Außenlufttemperatur 7°C
(4) Schallleistungspegel im freien Feld berechnet nach der Norm ISO 3744
(5) Schalldruckpegel in 10 Meter Abstand von der Einheit im Freien bei nominalen Betriebsbedingungen, gemäß ISO 3744.

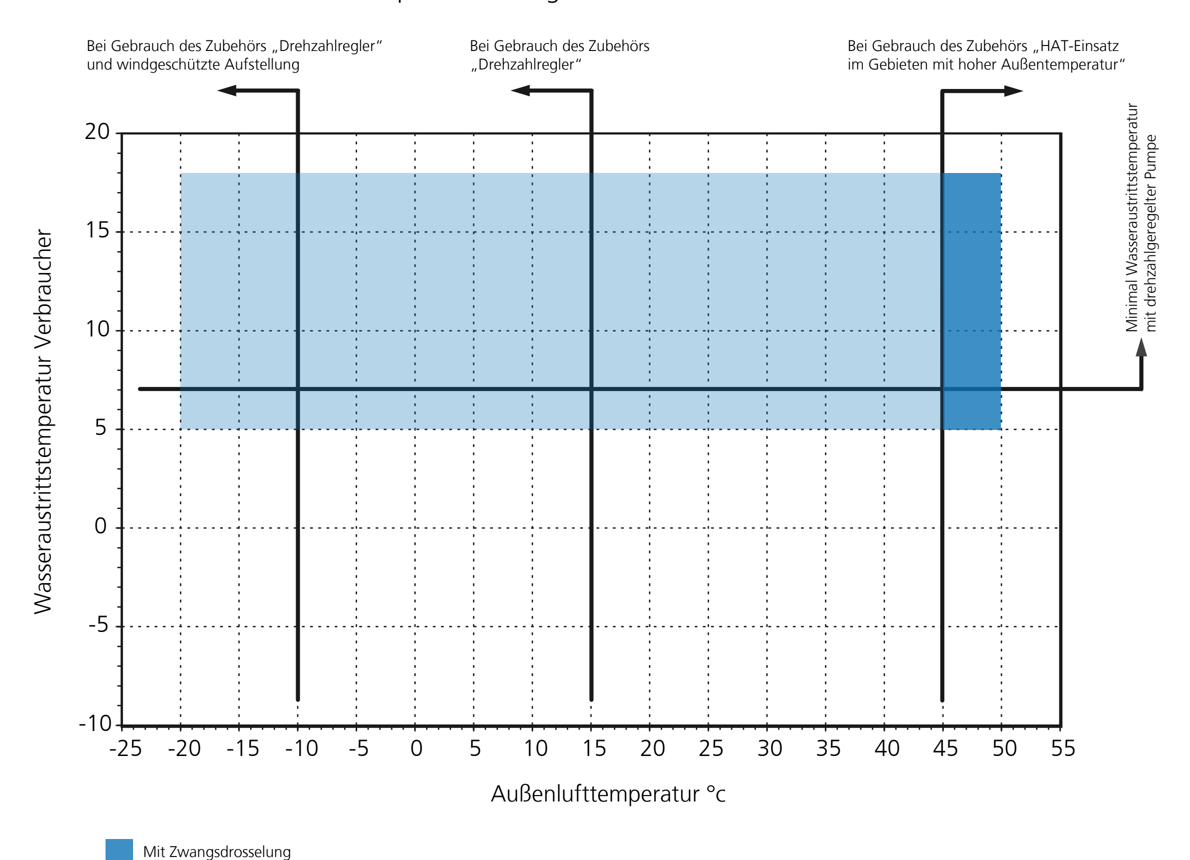
Die nachfolgende Übersicht zeigt die Kenndaten der Grund- und Standardversion der Serie; Einzelheiten sind der spezifischen Dokumentation zu entnehmen.
Der angegeben Schalldruckpegel ist ein Mittelwert des auf eine Quaderoberfläche bezogenen Messflächenschalldruckpegels, der im freien Feld an einer nicht reflektierenden Fläche rechnerisch ermittelt wurde. Dieser Anhaltswert für die Luftschallübertragung kann vom tatsächlichen Schalldruckpegel abweichen und muss unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, in Bezug auf den Schallleistungspegel, ermittelt werden.



4.4 Betriebseinsatzgrenzen

4.4.1 Betriebsgrenzen im Kühlbetrieb für Einheiten in Ausführung KAPPA REV LN-HFO/auch Versionen HE und SLN

Die minimale Wasseraustrittstemperatur beträgt +5 °C



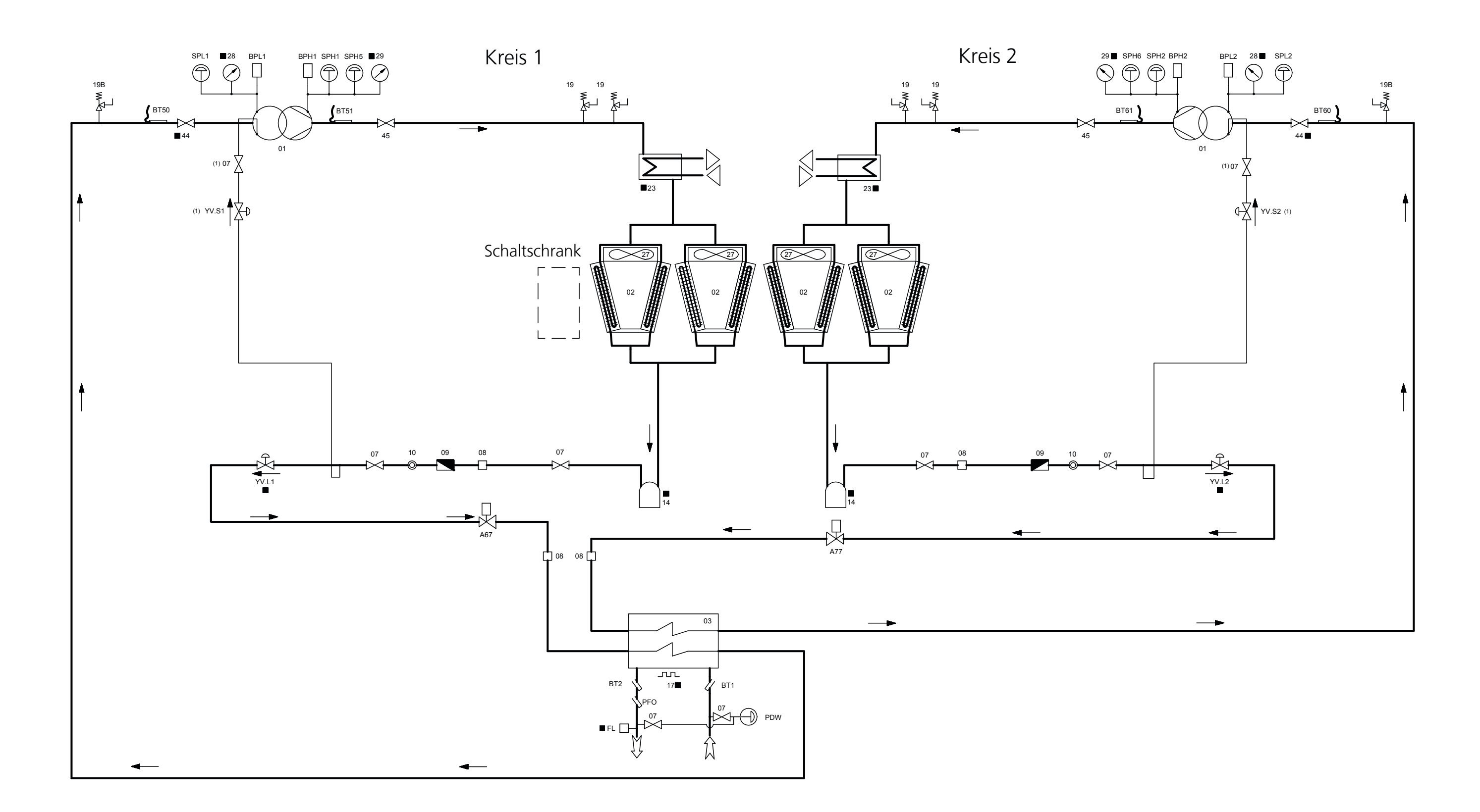


4.5 Kältekreislauf

Der Kältekreislauf im Kaltwassererzeuger unterliegt ständigen Anpassungen und Optimierungen, deshalb sind Abweichungen möglich.



4.5.1 KAPPA REV LN-HFO



Wasser Verbraucherseite

◁ Wasser Wärmerückgewinnungsseite

■ Optional

(1) nur bei Zubehör „Tiefe Wasseraustrittstemperaturen“

Legende: Siehe Kapitel 4.7

4.6 Hydraulikkreislauf

Der Hydraulikkreislauf im Kaltwassererzeuger unterliegt ständigen Anpassungen und Optimierungen, deshalb sind Abweichungen möglich.



4.6.1 KAPPA REV LN-HFO/ST 1PS/ST 2PS

Zum Kältemittelkreislauf

03

17 ■

PFO

PF ■

PA

FL

VE

SA ■

CR ■

RB2

(Zum Verbraucher)
Wasser Austritt

Version mit zwei Pumpen

EL

VR

CR ■

CR ■

VR

EL

EL

CR ■

Version mit einer Pumpe

CR ■

RB1

■
RE

SF

SB

RB3

Version mit Puffertank

■FW

(Vom Verbraucher)
Wasser Eintritt

■ Optional

Legende: Siehe Kapitel 4.7



4.7 Legende für Kälte- und Hydraulikkreislauf

01	Verdichter	19	Überdruck-Sicherheitsventil
02	Verflüssiger (Verdampfer bei Wärmepumpen-Ausführung)	19B	Geprüftes niederdruckseitiges Überdruck-Sicherheitsventil
03	Vedampfer (Verflüssiger bei Wärmepumpen-Ausführung)	19C	Abdeckung Schmelzsicherung
06	Thermostatisches Expansionsventil	20	Dämpfer
06A	Thermostatisches Expansionsventil unterkühltes Kältemittel	21C	Magnetventil
06B	Thermostatisches Expansionsventil Tieftemperatur	21D	Magnetventil
06C	Thermostatisches Expansionsventil Normaltemperatur	21R	Magnetventil
06E	Elektronisches Expansionsventil	22	Antrieb Verflüssiger-Ventilator (Sommerbetrieb)
06I	Thermostatisches Expansionsventil Heißgas-Bypass	22A	Antrieb Verdampfer-Ventilator (Sommerbetrieb)
06O	Thermostatisches Expansionsventil Kältemittelöl	23	Enthitzer
07	Absperrventil Kältemittel-Flüssigkeitslinie	24	Wärmerückgewinnung
07A	Absperrventil Kältemittelnachfüllung	25	Temperaturfühler Abtauung
07B	Absperrventil Sauggas	25I	Temperaturfühler Kältemittel-Nacheinspritzung
07C	Absperrventil Heißgas	26	Verflüssiger Radial-Ventilator (Sommerbetrieb)
07D	Absperrventil Kältemittel-Nacheinspritzung	26A	Verdampfer Radial-Ventilator (Sommerbetrieb)
07E	Absperrventil Economizer	27	Ventilator
07F	Absperrventil Filtertrockner	27A	Ventilator Verdichter
07G	Absperrventil Kältemittelöl	28	Niederdruck-Manometer
07H	Absperrventil Kapilarrohre	29	Hochdruck-Manometer
07F	Absperrventil Filtertrockner	30	Öldruck-Manometer
07i	Absperrventil sekundäre Kältemittel-Flüssigkeitslinie	31L	Sicherheits-Niederdruck-Pressostat
07L	Absperrventil Sammler sekundäre Kältemittel-Flüssigkeitslinie	31LA	Elektronischer/mechanischer Pressostat
07M	Absperrventil Eintritt Kältemittelsammler	31A	Niederdruck-Pressostat Wärmepumpenbetrieb
07P	Absperrventil Verflüssiger	31B	Pressostat Heißgas-Bypass
07R	Absperrventil Heißgas-Bypass	31C	Pressostat Betrieb Verdichter
07S	Absperrventil Kältemittel	31Q	Pressostat Teillaststufen
07T	Wechsel-Ventil Kältemittel-Überdrucksicherheitsventil	31E	Pressostat Economizer
07U	Test-Umschaltventil Kältemittel-Überdrucksicherheitsventil	31M	Pressostat Verdampfungsdruck
08	Wartungsanschluss	31N	Pressostat Magnetventil in der Flüssigkeitslinie
09	Kältemittel-Filtertrockner	31H	Sicherheits-Hochdruckbegrenzer
09A	Saugseitiger Kältemittel-Filtertrockner	31HR	Pressostat Wärmerückgewinnung
09B	Kältemittel-Filtertrockner am Unterkühler	31D	Pressostat Abtauung
10	Feuchtigkeitschauglas	31W	Kaltwasserseitiger Differenzdruckschalter
10A	Feuchtigkeitsschauglas am Unterkühler	31OE	Elektronischer Öldruckschalter
10B	Öl-Schauglas	31O	Kältemittelöl-Differenzdruckschalter
11	Saugseitiger Flüssigkeitsabscheider	31P	Auspump-Pressostat
11A	Saugseitiger Kältemittelkollektor	31S	Sicherheits-Druckbegrenzer
12	4-wege-Kältemittelumschaltventil	31V	Pressostat Verflüssigungsdruckregler
13	Rückschlagventil flüssiges Kältemittel	32	Füllarmatur
13A	Rückschlagventil Heißgas	40	Druckgesteuertes Ventil
13B	Rückschlagventil Pressostate	42	Ventil Verdampfungsdruck-Regelung
13C	Rückschlagventil Kältekreis zur Verflüssigungsdruck-Regelung	43	Verdichterdruck-Begrenzungs-Ventil
13E	Rückschlagventil Sammler	44	Absperrventil Sauggas Verdichter
14	Kältemittel-Sammler	45	Absperrventil Heißgas Verdichter
15	Elektrozusatzheizband	46	Injektions-Nippel
16	Ventil Verflüssigungsdruck-Regelung	47	Ölabscheider
16B	Sammlerdruck-Regelventil	48	Ölfilter
17	Elektrozusatzheizung	49	Heißgas-Wärmeübertrager
18	Kältemitteldrucktransmitter Drehzahlregelung Ventilatoren	50	Kaltwasser-Wärmeübertrager



51	3-Wege-Ventil	CR	Elektro-Heizband
51A	Luft-Differenzdruck-Schalter	EL	Pumpe
52	Kältemittelöl-Wärmeübertrager	FL	Strömungswächter
53	Set Einspritzung flüssiges Kältemittel	FW	Schmutzfänger
54	Ansaug-Schwingungsentkoppler	L	Rohrdurchmesser Flüssigkeitsleitung
55	Heißgas-Schwingungsentkoppler	M	Rohrdurchmesser Heißgasleitung
56	Schwingungsentkoppler Unterkühler	M'	Rohrdurchmesser Verdichter-Heißgasleitung (Zentral)
57	Druckgesteuertes Ventil Ölrückführung	OE	Ölausgleichsleitung
58	Reserve-Kältemittelöl-Behälter	PA	Tauchhülse Kaltwasser-Frostschutzfühler
59	Öl-Niveau-Regler	PF	Tauchhülse Kaltwasser-Eintritt
60	Schwingungsentkoppler Ölrückführung	PFO	Tauchhülse Kaltwasser-Austritt
61	Schwingungsentkoppler Kältemittel-Nacheinspritzung	RB..	Absperrventil
62H	Kältemittel-Hochdruck-Transmitter	RE	Zusatzheizung Speicher
62L	Kältemittel-Niederdruck-Transmitter	RS	Saugdrossel
62O	Öldruck-Transmitter	SA	Überdruck-Sicherheitsventil
64	Verteiler-Sammelrohr	SB	Pufferspeicher
67	Öl-Strömungswächter	SF	Entlüftungsventil
68	Elektrisch angetriebene Pumpe	PBT15	Tauchhülse Temperatur Wärmerückgewinnung
69	Ventil Kontrolle Öltemperatur	SPL	Sicherheits-Niederdruck-Pressostat
69W	Strömungswächter sekundärer Teilstrom	SPH	Sicherheits-Hochdruckbegrenzer
70	Wasserseitiges Überdruck-Sicherheitsventil	SPR	Pressostat Wärmerückgewinnung
71	Tauchhülse für Temperaturfühler	V2	Modulierendes 2-Wege-Ventil mit Antrieb
72	Tauchhülse Frostschutzfühler	V3	Modulierendes 3-Wege-Ventil mit Antrieb
73	Unterkühler	VE	Ausdehnungsgefäß
73E	Economizer	VR	Rückschlagventil
74	Entlüftungsventil	YV.A	Magnetventil Freigabe Expansionsventil Hochtemperatur-anwendung
75	Pufferspeicher	YV.B	Bypass-Magnetventil
76	Rückschlagventil sekundärer Teilstrom	YV.C	Magnetventil Kältemittel-Unterkühler
77	Ausdehnungsgefäß sekundärer Teilstrom	YV.D	Magnetventil Druckausgleich Verflüssiger
78	Modul für Flüssigkeits-Einspritzung	YV.E	Verriegelungs-Magnetventil
79	Glykol-Speicherbehälter	YV.F	Magnetventil Freigabe Expansionsventil Tieftemperaturanwendung
80	Ölkühler	YV.G	Bypass-Magnetventil Heizen
81	3-Wege-Kugelventil Triflux	YV.H	Bypass-Magnetventil Kühlen
82	3-Wege-Ventil	YV.I	Magnetventil Ölrückgewinnungsleitung
84	Manometer sekundärer Teilstrom	YV.L	Magnetventil Flüssigkeitsleitung
85	Ansaugfilter Pumpe	YV.M	Magnetventil Steuerung Verdampfung
86	Flexible Anbindung	YV.N	Magnetventil Verflüssiger
90	Füllstands-Schauglas	YV.O	Magnetventil Öl
91	Thermostat	YV.P	Magnetventil Teillaststufe
A	Durchmesser Saugleitung	YV.R	Magnetventil Verflüssiger Wärmerückgewinnung
A'	Durchmesser Verdichter-Saugleitung (Zentral)	YV.S	Magnetventil Kältemittelnacheinspritzung Verdichter
BPH	Kältemittel-Hochdruck-Transmitter	YV.T	3-Wege-Umschaltventil für Expansionsventil
BPL	Kältemittel-Niederdruck-Transmitter	YV.U	Magnetventil Economizer
BP5X	Elektronisches Expansionsventil Kältemittel-Transmitter	YV.V	Magnetventil Heißgas-Abtauung
BT5X	Temperaturfühler elektronisches Expansionsventil	YV.W	Durchgangsventil Kaltwasser
C	Durchmesser Verteiler Saugleitung (Zentral)	YV.X	Zweites Magnetventil Druckausgleich Verflüssiger
C'	Durchmesser Saugleitungsverteiler (Zentral)	YV.Y	Magnetventil Bypass Economizer
PZ5	Tauchfühler elektronisches Exparsionsventil		



5. Inspektion, Auspacken, Transport und Aufstellung

5.1 Inspektion

Bei der Anlieferung die Geräteeinheit auf Transportschäden und andere Beschädigungen überprüfen.
Die Maschine hat das Herstellerwerk in technisch einwandfreiem Zustand verlassen, eventuelle Schäden sind daher unverzüglich schriftlich dem Spediteur/Frachtführer zu melden und auf dem Frachtbrief/Lieferschein zu vermerken und vom Fahrer gegenzeichnen zu lassen.
Die Firma Swegon Germany GmbH und deren Vertriebspartner sind so schnell wie möglich über das Ausmaß des Schadens zu unterrichten. Im Fall erheblicher Schäden einen schriftlichen Bericht abfassen und entsprechende Fotografien beilegen; gegebenenfalls einen Havariekommissar einschalten.

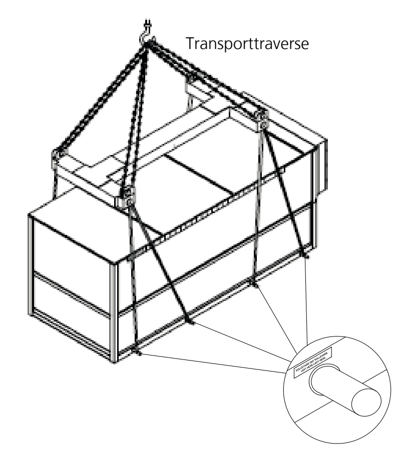
5.2 Auspacken

Die Verpackungsmaterialien müssen nach den am Installationsort geltenden nationalen und örtlichen Vorschriften entsorgt werden.

5.3 Anheben und Transport

Beim Abladen und Transport des Geräts zum Aufstellungsort alle heftigen und ruckartigen Bewegungen unbedingt vermeiden. Der Transport der Einheit muss durch ein Hebegeschirr erfolgen. Auf keinen Fall Komponenten der Einheit als Hub- bzw. Verfahrpunkte verwenden. Zum Anheben der Einheit Stahlrohre in die mit Aufklebern (gelbe Schilder) markierten Transportösen einschieben. Die Einheit wie nachstehend gezeigt anschlagen: Ausreichend lange Hubseile oder -gurte verwenden (Abbildung).

Das Verwenden einer Transporttraverse zum Heben des Gerätes ist Pflicht, um bei Hebungen Stabilität zu gewährleisten und zu vermeiden, dass die Seile mit der Einheit in Berührung kommen.



⚠ **Achtung!**

- Vor dem Anheben stets sicherstellen, dass das Gerät stabil angeschlagen ist und nicht kippen oder herabstürzen kann.
- Die Transportmittel und die Hebezeuge dürfen nur von Personen mit spezifischen Fachkenntnissen beim Transport solcher Geräte benutzt werden.
- Die Einheit ausbalancieren. Auf jedem Fall die Gabel niedrig halten. Im Falle von Ungleichgewicht einen Ballast verwenden Es ist verboten, vorspringende Komponenten der Einheit mit den Händen als Hub- bzw. Verfahrpunkte zu verwenden.
- Es ist verboten, sich unter oder im Bereich von schwebenden Lasten aufzuhalten. Der Transport muss von ausgebildetem Fachpersonal ausgeführt werden, das Sicherheitsausrüstungen (Schutzanzug, Sicherheitsschuhe, Handschuhe, Schutzhelm, Schutzbrille) tragen muss. Der Hersteller lehnt jegliche Haftung für Schäden, die durch Nichteinhaltung dieser Anweisung verursacht wurden, ab.



Achtung!

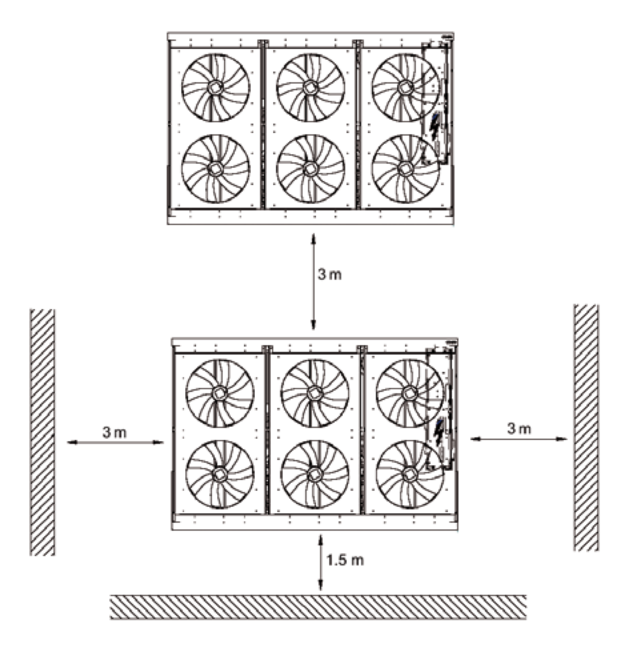
Es ist sicher zu stellen, dass die gehobene Einheit an den Seilen korrekt befestigt wird!



5.4. Installation

5.4.1 Platzbedarf

Grundvoraussetzung für die Aufstellung ist, dass ein ausreichender Luftvolumenstrom zum Verflüssiger sichergestellt ist. Luftkurzschluss zwischen Einström- und Ausblasseite ist zu vermeiden, da sich die Leistung des Gerätes erheblich reduziert bzw. dessen ordnungsgemäßen Betrieb sogar unmöglich macht. Die zu berücksichtigenden Betriebsfreiräume sind den Dimensionierungszeichnungen zu entnehmen, die der Gerätedokumentation beiliegen. Bei der Aufstellung ist zu berücksichtigen, dass zu Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten eine gute Zugänglichkeit zu allen Anlagenbauteilen gewährleistet ist.



Hinweis!

Je nach Einbausituation, Vorgabe oder gesetzlichen Vorschriften am Aufstellort ist es erforderlich andere Mindestabstände einzuhalten.

Folgende Punkte sind bei der Auswahl des geeigneten Standortes für die Aufstellung und den Anschluss der Einheit zu beachten:

- Abmessungen und Anordnungen der Wasserleitungen
- Lage der Stromversorgung
- Zugangsmöglichkeit für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten
- Tragfähigkeit des Untergrundes
- Luftströmung zum luftgekühltem Verflüssiger (parallel zur vorherrschenden Windrichtung)
- Ausrichtung und mögliche Sonneneinstrahlung: Der Verflüssiger sollte möglichst keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein.
- Hauptwindrichtungen: Aufstellung vermeiden, bei denen Wind aus den Hauptwindrichtungen Rückströmungen der Verflüssiger-Fortluft auf die Verflüssiger-Zuluft verursachen könnten.
- Art des Untergrundes beachten: Die Einheit möglichst nicht auf dunklen Böden(z.B. auf einer geteerten Fläche) aufstellen um Übertemperaturen beim Betrieb zu vermeiden
- mögliche Reflektion der Schallwellen



Hinweis!

Rückhaltesystem für wassergefährdende Stoffe
Für Klima-,Kälteanlagen und Wärmepumpen zur Einhaltung der Gesetzesanforderungen nach § 62g ff. des WHG (Wasserhaushaltsgesetz) § 3, der VAwS (Anlagenverordnung) § 3 USchadG (Umweltschadensgesetz) ist die Installation eines Auffang- und Rückhaltesystems für eventuell austretende wassergefährdende Substanzen gesetzlich vorgeschrieben.

5.4.2 Positionierung und Aufstellung

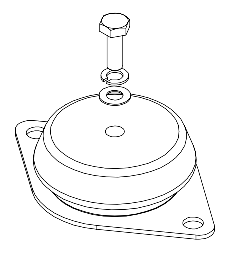
Sämtliche Modelle der Baureihe KAPPA REV LN-HFO sind für eine Aufstellung im Freien ausgelegt. Die Einheiten dürfen daher nicht (auch nicht teilweise) mit Schutzdach abgedeckt oder neben Pflanzen oder ähnlichen, welche die Funktion beeinträchtigt, aufgestellt werden. Geringe Vibrationsübertragung der Geräte auf den Boden ist möglich. Es ist in jedem Fall ratsam, zwischen dem Grundrahmen und die Aufstellfläche (Fußboden oder Betonplatte) ein Hartgummiband zu legen. Sollte eine bessere Isolierung notwendig sein, ist die Verwendung von Schwingungsdämpfer empfehlenswert (kontaktieren Sie diesbezüglich unser Vertriebsbüro).

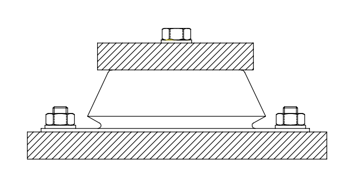
5.4.3 Körperschalldämmung

Um die Struktur übertragbarer Vibrationen zu reduzieren, wird die Installation der Einheiten auf Gummi- oder Federschwingungsdämpfern empfohlen, die als Zubehör angefordert werden können. Die der Einheit beiliegende Maßzeichnung gibt die Positionierung und Tragfähigkeit eines jeden Schwingungsdämpfers an. Die Befestigung muss erfolgen bevor die Einheit am Boden aufgestellt wird.

5.4.3.1 Schwingungsdämpfer aus Gummi

Der Schwingungsdämpfer besteht aus einer oberen Metallglocke, in der eine Schraube zur Befestigung am Unterteil der Einheit steckt. Der Schwingungsdämpfer wird über die beiden Bohrungen im Flansch am Boden befestigt. Am Flansch des Schwingungsdämpfers befindet sich eine Nummer (45, 60, 70 ShA) zur Angabe der Härte der Gummiunterlage. Der dem Gerät beiliegende Plan der Abmessungen mit Abdruck am Boden gibt Aufschluss über Position und Belastung jedes einzelnen Schwingungsdämpfers.

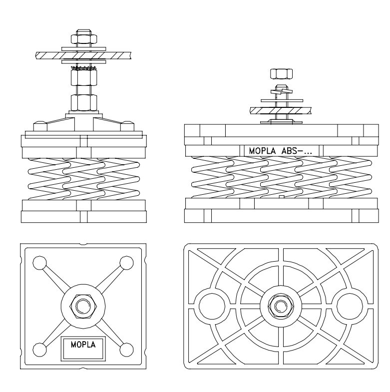




Schwingungsdämpfer aus Gummi/Metall. Besonders geeignet zum Dämpfen von Vibrationsbelastungen.

5.4.3.2 Schwingungsdämpfer mit Feder

Schwingungsdämpfer mit zylindrischen Federn können Schall- und mechanische Schwingungen aufnehmen. An jedem Schwingungsdämpfer ist ein Code angebracht, der die maximal erlaubte Belastung angibt. Während der Installation der Schwingungsdämpfer sind die Montagehinweise und -anleitungen strikt einzuhalten. Der dem Gerät beliegende Plan der Abmessungen mit Abdruck am Boden gibt Aufschluss über Position und Belastung jedes einzelnen Schwingungsdämpfers.



Schwingungsdämpfer mit Standard-Feder. Der Rahmen des Geräts wird mittels durchgehendem Bolzen und 2 Unterlegscheiben am Schwingungsdämpfer befestigt. Feder-Schwingungsdämpfer für erhöhte Belastungen. Die Last des Geräts wird von der gesamten Oberfläche des Schwingungsdämpfers und nicht nur von der Schraube aufgenommen.

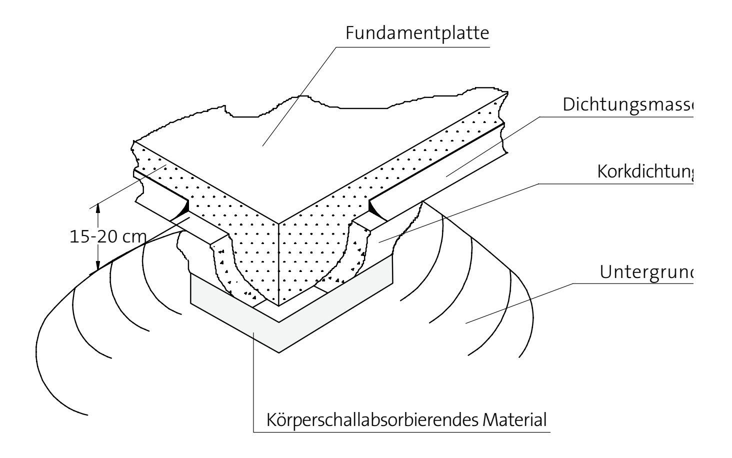
5.4.3.3 Schwingungsdämpfer als Luftfederelement

Optional sind luftgefederte Schwingungsdämpfer erhältlich. Anfertigung erfolgt individuell. Bei Interesse bitte an die Firma wenden.



5.3.5 Maßnahmen bei Geräten für Außenaufstellung

Bei Geräte-Modellen, die für die Aufstellung im Freien ausgelegt sind, ist darauf zu achten, dass die Einheiten nicht (auch nicht teilweise) mit Schutzdach abgedeckt oder neben Pflanzen aufgestellt werden, um einen Rückstau der Verflüssigerluft zu vermeiden.
Es ist ratsam, eine auf die Abmessungen des Gerätes abgestimmte Fundamentplatte zu erstellen. Diese Maßnahme ist unerlässlich, wenn das Gerät auf einem weichen Untergrund (unbefestigter Boden) aufgestellt werden soll. Die Abbildung 2 zeigt eine typische Fundamentplatte.



Die Fundamentplatte muss wie folgt ausgeführt sein:

- auf geeignetem Fundament aufbauen, Höhe ca. 15-20 cm über dem Boden
- unter und um die Fundamentplatte körperschallab sorbierendes Material verlegen (z.B. versiegelte Kork-platten)
- eben, waagerecht und mit einer Tragfähigkeit von 150% des Betriebsgewichtes der Maschine
- mindestens 30 cm länger und breiter als der Kaltwas-ser-erzeuger

Maßnahmen zu Reduzierung des Körperschalls, wie vorher beschrieben, sollten auch hier getroffen werden.
Bei Installationen auf Dächern oder Zwischengeschossen müssen die Einheiten und Leitungen von Mauern und Decken entkoppelt werden.

Das Gerät sollte grundsätzlich nicht in der Nähe von Büros, Schlafzimmern, in Luftschächten, Höfen oder anderen eingegrenzten Bereichen aufgestellt werden, in denen der Schall an den Wänden reflektiert wird und Geräuschbelästigungen nicht erwünscht sind. Eine Aufstellung in Häuserschluchten oder engen Räumen ist wegen der Schallreflektion ebenfalls zu vermeiden.



6. Technische Informationen für die Installation, Verwendung, Wartung und Instandsetzung

6.1 Allgemeine Empfehlungen für den Hydraulikanschluss

Die Wasser- oder Solekreisläufe sind unter Einhaltung der folgenden Hinweise sowie allen einschlägigen nationalen und lokalen Vorschriften und Richtlinien auszuführen (siehe auch Informationen und Zeichnungen in diesem Handbuch).

Alle Rohre sind mit elastischen Gummikompensatoren an das Gerät anzuschließen, um eine Körperschallübertragung zu verhindern und Wärmeausdehnung zu ermöglichen (dieses gilt auch für die Rohranschlüsse der Umwälzpumpe).

Folgende Komponenten an Leitungen sollten bauseits installiert werden:

- Absperrventile, Temperatur- und Druckanzeigen für die regelmäßige Wartung und Überprüfung des Geräts
- Fühlerhülsen für Thermometer in der Vor- und Rücklaufleitung, falls keine Temperaturanzeigen vorhanden sind
- Absperrventile um die Einheit vom Wasserkreislauf zu trennen
- Schmutzfänger (Filtersieb) in der Eintrittsleitung mit max. 1mm Maschenweite zum Schutz des Wär-me-tauschers vor Rückständen und Verunreinigungen aus den Rohrleitungen
- Entlüftungsventile an den höchsten Stellen des Was-ser-kreislaufes
- Ausdehnungsgefäß und automatische Füllventile zur Erhaltung des Systemdruckes und zur Kompensation der Wärmeausdehnungen

Hinweis!

Im Gerät verbaute Membranausdehnungsgefäße dienen nur dem Eigenschutz der Einheit und wurden nicht für Kompensationen von Volumenausdehnungen des gesamten hydraulischen Systems ausgelegt!

- Ablassventil und ggf. Sammelbehälter zum Entleeren der Anlage zu Wartungs- und Instandsetzungszwecken oder für saisonaler Betriebspausen



Warnung!

Der Volumenstrom über den Verdampfer muss in jedem Betriebszustand konstant sein, ansonsten sind durch Regelungenauigkeiten Schäden am Kaltwassererzeuger möglich. (Ausnahme drehzahlgeregelte Verbraucherpumpe mit spezieller Regelung)!



Hinweis!

Im Vorlauf (abgehende Leitungen aus dem Kaltwasser-erzeuger) muss bauseits je eine Regelarmatur eingebaut werden, welche eine Volumenstromeinregulierung ermöglicht.



Achtung!

Die Installation eines Sicherheitsventils innerhalb des Wasserkreislaufes wird dringend empfohlen. Im Falle von schweren Störungen der Anlage (etwa im Brandfall) ermöglicht es die kontrollierte Entladung des Systems, wodurch Explosionen vermieden werden. Den Abfluss immer in ein Rohr leiten, dessen Durchmesser nicht geringer ist, als der des geöffneten Ventils und in Bereiche, in denen der Strahl keine Personen gefährdet!



Warnung!

Am Wassereintritt zum Gerät muss ein Schmutzfänger (Maschenweite 1mm) eingesetzt werden! Bei einem Schadensfall der auf die Nichteinhaltung dieser Vorschrift zurückzuführen ist erlischt der Gewährleistungs- und Garantieanspruch gegenüber dem Hersteller.

Das Medium in der Anlage muss an die Ansprüche der Frostsicherheit angepasst werden!



Hinweis!

Bei Anwendung von drehzahlgeregelten Hydraulikpumpen ist zu berücksichtigen, dass diese mit einer Mindest-drehzahl arbeiten. Entsprechende Maßnahmen sind im Hydrauliksystem einzuplanen, z. B. Überströmmöglichkeit bei Verwendung von Zwei-Wege-Ventilen.



6.2 Wasserqualität

Sollte Brunnenwasser (oder Wasser aus einem Fluss) verwendet werden, könnten Korrosion oder Ablagerungen auftreten, die auf die Wasserqualität zurückzuführen sind. In solch einem Fall sollten spezielle Maßnahmen getroffen und die Verwendung von geeigneten Wasserfiltern vorgesehen werden. Generell wird empfohlen, das Wasser auf folgende Merkmale analysieren zu lassen: pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Vorhandensein von Ammoniumionen, Schwefel und Chlor, Gesamthärte etc. und es ggf. entsprechend chemisch zu behandeln.



Warnung!

Der Einsatz von teilentsalztem Wasser kann zur Korrosion im Wasserkreislauf führen. Muss für das Befüllen der Anlage teil- oder vollentsalztes Wasser verwendet werden, bitte den Hersteller kontaktieren.



Warnung!

Der Hersteller rät zu einer salzarmen Fahrweise nach VDI 2035-2. Die Wasserqualität im Kaltwasser/Heizwassersystem muss in regelmäßigem Abständen kontrolliert und falls notwendig, angepasst werden.

Zur Minimierung von Korrosionserscheinungen in kupfergelöteten Plattenwärmeübertragern empfehlen wir in Warm- und Kaltwasseranlagen folgende Werte hinsichtlich der Wasserqualität einzuhalten.

PH-Wert	7 bis 9	Freies Chlor	<0,5 PPM
SO_4	<100 PPM	FE^{+++}	<0,5 PPM
HCO_3/SO_4	>1	MN^{++}	<0,05 PPM
CI	<50 PPM	CO_2	<10 PPM
PO_4	<2 PPM	H_2S	<50 PPB
NH_3	<0,5 PPM	Leitfähigkeit	>50 µS/CM, <600 µS/CM
Wandtemperatur	<65 °C	Sauerstoff	<0,1 PPM
Gesamthärte	4,0 bis 8,5 °dH		

(1 PPM = 1 mg/L)

Weitere korrosionsrelevante Faktoren sind Verunreinigungen des Wassers, Strömungsgeschwindigkeiten, Verschmutzung bzw. Belagbildung im Wärmeübertrager sowie Mischinstallationen.



Hinweis!

Die genannten Angaben dienen zur Orientierung und stellen keine Gewährleistungsgrundlage dar.

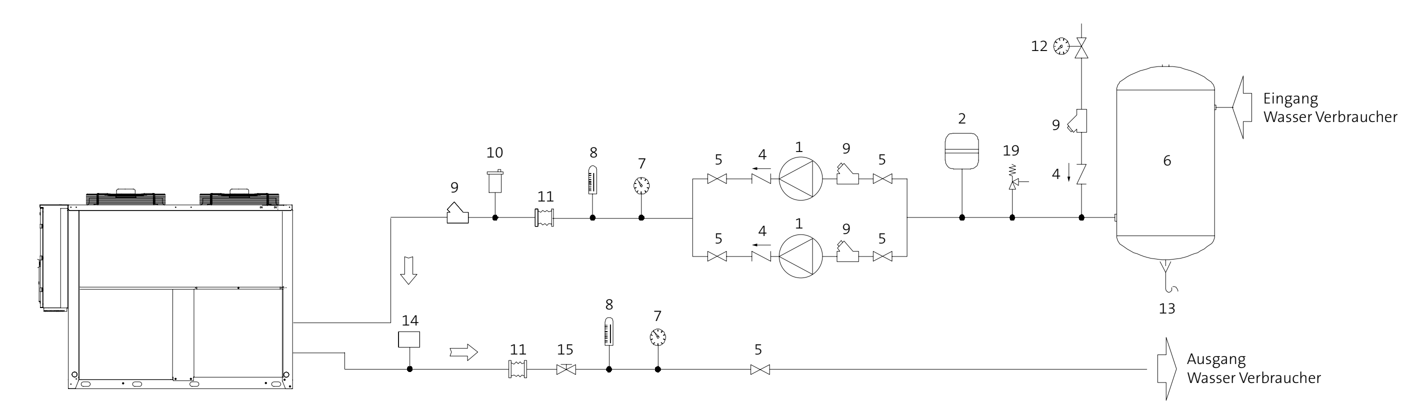


Warnung!

Die Qualität des Mediums muss in allen an die Einheit angeschlossenen Systemen die allgemeinen Richtlinien, für die Beschaffenheit von umlaufendem Wasser/Medium in Kalt- und Kühlwassersystemen, erfüllen.



6.3 Empfohlener Wasserkreislauf



1. Umwälzpumpe
2. Membranausdehnungsgefäß
4. Rückschlagventil
5. Absperrventil
6. Pufferspeicher
7. Druckmanometer
8. Thermometer
9. Wasserfilter
10 Entlüftungsventil
11 Flexible Verbindung
12 Füllarmatur
13 Wasserablauf
14 Strömungswächter
15 Regelventil für den Abgleich des Volumenstroms über den Verdampfer
19 Überdruck Sicherheitsventil

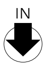


6.4 Hydraulischer Anschluss an den Verdampfer



Warnung!

Der Kaltwasserkreis muss unbedingt wie unten gekennzeichnet an die vorgesehenen Anschlussstutzen angeschlossen werden: IN = EIN; OUT= AUS

z.B. 

Kaltwasser

Durch vertauschen der Anschlüsse besteht Einfriergefahr des Verdampfers, da die Überwachung des Frostschutz-Thermostaten ohne Funktion wäre.



Warnung!

Der Wasserkreislauf muss so ausgeführt sein, dass unter allen Betriebsbedingungen ein konstanter Wasserdurchfluß am Verdampfer gewährleistet ist. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Verdichter flüssiges Kältemittel ansaugt und beschädigt wird, und der Frostschutzthermostat anspricht.

Die Einheiten arbeiten meistens im Teillastbetrieb, da die Kältelast des Verbrauchers normalerweise zeitlich nicht mit der Leistungsabgabe des Geräts übereinstimmt.
Der Wasser-/Soleinhalt der Anlage muss ausreichend groß bemessen sein, um die Verdichter Laufzeiten zu verlängern und das Regelverhalten der gesamten Anlage zu verbessern. Der empfohlene Wasserinhalt kann nach folgender Formel ermittelt werden:

$$M \geq \frac{24 \times Q0}{N}$$

Hierbei gilt:

M = Aktives Wasservolumen der Anlage [kg]
Q0 = Kälteleistung des Gerätes [kW]
N = Anzahl der Leistungsstufen/Verdichter

Falls die oben genannten Volumina nicht erfüllt werden, ist ein Pufferspeicher vorzusehen, dessen Volumen zusammen mit der Wasserfüllmenge der Anlage die genannte Bedingung erfüllt. Dieses System trägt zur Verringerung der Startvorgänge der Verdichter bei. Durch lange Laufzeiten wird eine einwandfreie Ölrückführung gewährleistet und der Verschleiß reduziert.
Für einen Pufferspeicher sind keine speziellen Hinweise zu beachten. Es ist jedoch, wie für alle Kaltwasserleitungen, eine gewissenhafte Wärmedämmung vorzusehen, um die Bildung von Kondenswasser zu vermeiden und die Anlagenleistung nicht zu beeinträchtigen.



Warnung!

Am Wassereintritt zum Gerät muss ein Schmutzfänger (Maschenweite 1 mm) eingesetzt werden! Bei Nichteinhaltung dieser Vorschrift verfällt die Garantie des Herstellers in einem auf diesen Umstand zurückzuführenden Schadensfall.



Hinweis!

Während der Durchführung des Hydraulikanschlusses niemals mit offener Flamme in der Nähe der Geräteeinheit arbeiten!



Warnung!

Der maximal zulässige Wasserdruck in den Hydraulikbauteilen der Geräteeinheiten liegt bei 600 kPa und darf nicht überschritten werden.

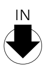


6.5 Hydraulischer Anschluss an den Enthitzer (Geräteversion DS)



Warnung!

Der Enthitzerkreis muss unbedingt wie unten gekennzeichnet an die vorgesehenen Anschlussstutzen angeschlossen werden: IN = EIN; OUT= AUS

z.B.  Rückgewinnung/Recovery/Enthitzer



Hinweis!

Achtung: Während der Durchführung des Hydraulik-anschlusses niemals mit offener Flamme in der Nähe des Geräts arbeiten!

6.5.1. Regelungsmöglichkeiten des Enthitzers

Um die Funktionsweise der Einheit sicherzustellen, muss die Ausgangstemperatur des Wassers aus dem Rückgewinnungsverflüssiger innerhalb der Grenzwerte liegen.



Warnung!

Die Installation eines Reglers für den Wasserdurchfluss durch den Enthitzer ist absolut erforderlich, wenn die Temperatur des Kühlwassers zum Wärmetauscher unter 20°C sinken kann.

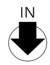
Regelung erfolgt durch Einbau eines Wasser-Verteil-Ventil oder mechanisch durch Einbau eines Kühlwasserreglers. Zubehör ist erhältlich. Kontaktieren Sie diesbezüglich unser Unternehmen.

6.6 Hydraulischer Anschluss an den Wärmerückgewinnungsverflüssiger (Geräteversion DC)



Warnung!

Der Wärmerückgewinnungskreis muss unbedingt wie unten gekennzeichnet an die vorgesehenen Anschlussstutzen angeschlossen werden: IN = EIN; OUT= AUS

z.B.  Rückgewinnung/Recovery



Warnung!

Am Wassereintritt zum Gerät muss ein Schmutzfänger (Maschenweite 1 mm) eingesetzt werden! Bei Nichteinhaltung dieser Vorschrift verfällt die Garantie des Herstellers in einem auf diesen Umstand zurückzuführenden Schadensfall.



Hinweis!

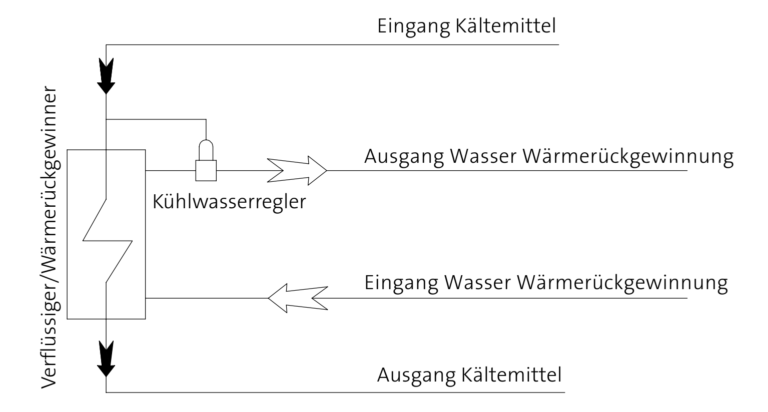
Achtung: Während der Durchführung des Hydraulikanschlusses niemals mit offener Flamme in der Nähe der Geräteeinheit arbeiten!

Regelung erfolgt durch Einbau eines Wasser-Verteil-Ventil oder mechanisch durch Einbau eines Kühlwasserreglers. Zubehör ist erhältlich. Optional ist eine Ansteuerung des Regelverteilers über 0-10 V-Signal möglich. Kontaktieren Sie diesbezüglich unser Unternehmen.

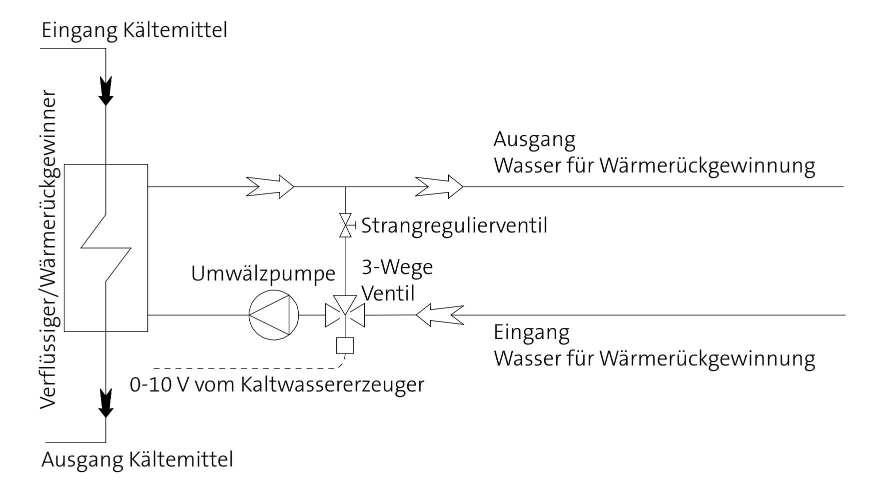


6.7 Darstellung der Regelungsmöglichkeiten des Verflüssigungsdruckes bei Wärmerück-gewinnung

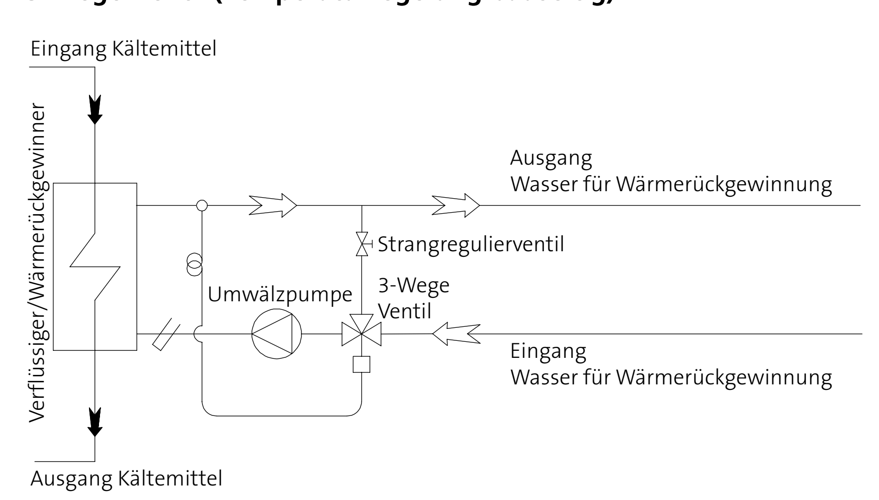
Kühlwasserregler



3-Wege-Ventil (0-10 V-Regelung)



3-Wege-Ventil (Temperaturregelung bauseitig)





6.8 Drehzahlgeregelte Pumpe Verbraucher-kreislauf

Die Verwendung des Zubehörs „Drehzahlgeregelte Pumpe Verbraucherseite“ erfordert eine spezielle bauliche Einbindung in das hydraulische System und ist in einer eigenen Dokumentation beschrieben.

6.9 Anleitung zur Montage des Wasser-durchflusswächters

Der Duchflusswächter ist fern von Einbauteilen, Bögen und Reduzierungen mit dem Pfeil in Flussrichtung zu montieren. Zur Vermeidung turbulenter Paddelbewegung muss das Bauteil an einem gerade verlaufenden Rohrleitungsstück ohne Filter, Ventile usw. montiert werden, das sowohl vor als auch nach dem Bauteil mindestens 5-mal so lang wie sein Durchmesser ist.
Eine senkrechte Einbaulage ist nicht zulässig.



Hinweis!

Herstellerbedingte Einbauvorschriften und Montage-positionen sind zu beachten!



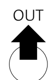
Warnung!

Der Abschaltwert durch Auslösen des Wasserdurchfluss-wächters muss den Mindestschutz der Anlage sicherstellen.

Durchflusswächter im Hydraulikkreis zur Kaltwasser-produktion
Bei allen Kaltwassererzeugern ist der Durchflusswächter am Ausgang des Wärmetauschers auf der Abnehmer-seite, der mit folgendem Schild gekennzeichnet ist zu montieren.



Warnung!



Verbraucher/Kaltwasser



6.10 Anschluss an das Sicherheitsventil

Im Kältemittelkreislauf ist ein Sicherheitsventil vorhanden. Einige Normen schreiben vor, dass der Auslass dieser Sicherheitsventile in den Außenbereich abgeleitet werden muss. Hierzu ist es erforderlich eine entsprechende Leitung zu montieren und diese an das Ventil anzuschließen. Diese Leitung darf keinen kleineren Durchmesser als der Ventilausgang haben und ihr Gewicht darf nicht auf dem Ventil lasten.



Achtung!

Der Kältemittelauslass des Sicherheitsventils muss in Bereiche geleitet werden in denen der Austrittsstrahl Personen keinen Schaden zufügen kann!

6.11 Wasserdurchflussmenge am Verdampfer



Warnung!

Der nominale Wasser- bzw. Soledurchsatz am Verdampfer ist abhängig von den Auslegungsbedingungen des Geräts. Im Idealfall sollte der Wasserdurchfluss am Verdampfer bei Vollast (= alle Verdichter an) einen Temperaturunterschied zwischen Vor- und Rücklauf von ca. 5K hervorrufen.



Warnung!

Die minimale Temperaturspreizung am Verdampfer muss bei Volllast größer 4K sein. Ist dies nicht der Fall, sind Leistungsverluste am Gerät zu erwarten und der Verdampfer kann Schaden nehmen.



Warnung!

Die maximale Temperaturspreizung am Verdampfer muss bei Vollast kleiner als 7K sein, bzw. es muss ein minimaler Differenzdruck am Verdampfer von ca. 10kPa anliegen. Liegen die Werte darunter, könnten sich tiefe Verdampfungstemperaturen einstellen und es besteht die Gefahr, dass die internen Sicherheitseinrichtungen das Gerät ausschalten. Diesbezüglich sind die technischen Daten in jedem Fall einzusehen.

6.12 Kaltwassertemperatur (Kühlbetrieb)

Die Mindesttemperatur des Wassers am Ausgang des Verdampfers beträgt 5 °C. Die maximal zulässige Wassereintrittstemperatur ist 18 °C. Bei höheren Werten entsprechende anlagentechnische Maßnahmen vornehmen (getrennte Kreisläufe, 3-Wege-Ventile, Bypass, Pufferspeicher). Weichen die Werte von den eben genannten minimalen und maximalen Werten ab, wenden Sie sich bitte an unser Unternehmen!
Die Einheit kann bei einem solchen Betrieb Schaden nehmen. Der Gewährleistungsanspruch entfällt. Die Betriebseinsatzgrenzen, beschrieben im entsprechendem Kapitel, müssen eingehalten werden.

6.13 Betrieb mit tiefen Wassertemperaturen

6.14.1 Betrieb mit tiefen Wassertemperaturen am Verdampfer

Warnung!

Die Standardeinheiten sind serienmäßig nicht für einen Betrieb mit Kaltwassertemperaturen am Verdampferaustritt unter 5 °C ausgelegt. Anwendungen jenseits dieses Bereichs sind bei dieser Geräteversion nicht umsetzbar.

Der prozentuale Anteil des Glykols in der Kaltwasser-Sole hängt von der gewünschten Kaltwassertemperatur ab.

Warnung!

Der Mindestanteil von Glykol im Wasser beträgt 30 %.
Bei ST-Ausführungen mit Glykol-Prozentsätzen ab 30 % müssen bei der Bestellung Pumpen mit geeigneten Dichtungen angefordert werden.



Warnung!

Verwendung von anderen Frostschutzmitteln nur nach vorheriger Absprache und Genehmigung durch Firma Swegon Germany GmbH.



Warnung!

Sollten Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt des Wassers vorgesehen sein, ist der Einsatz von Frostschutzmitteln im oben genannten Mischungsverhältnis unerlässlich. Dieses gilt für den Kaltwasser- aber auch für den Kühlwasserkreis.

Tabelle - Gefrierpunk für Mischungen Wasser-Frostschutzmittel

Flüssigkeitsausgangstemperatur oder Mindestraumtemperatur (°C)	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
Gefrierpunkt (°C)	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45
Frostschutz Gewichts-%	Gewichts-%								
Ethylen-Glykol	6	22	30	36	41	49	50	53	56
Propylenglykol	15	25	33	39	44	48	51	54	57

6.14 Umgebungstemperaturen

Die Einheit ist für einen Betrieb bei Umgebungstemperaturen innerhalb der in den Diagrammen der Betriebsbereiche dargestellten Einsatzgrenzen ausgelegt.
Sollten Anwendungen erforderlich sein, die einen Einsatz des Gerätes außerhalb der Einsatzgrenzen erfordern, kontaktieren Sie bitte unsere Fachabteilung.

Die Einheit kann auf Anfrage mit einer elektrischen Begleitheizung des Verdampfers ausgerüstet werden. Dieses Heizelement spricht in den Betriebspausen an, wenn die Wassertemperatur im Verdampfer unter den Einstellwert des Frostschutzes absinkt.



6.15 Drehzahlregelung der Verflüssigerventilatoren (Option)

Als Option kann für einen sicheren Betrieb bei Außentemperaturen unter 15 °C eine Drehzahlreglung der Verflüssigerventilatoren installiert werden, die in Abhängigkeit vom Verflüssigungsdruck arbeitet. Damit kann auch ein Betrieb bei relativ niedrigen Umgebungstemperaturen erfolgen, indem der Luftvolumenstrom am Verflüssiger reduziert wird, so dass die Einheit einwandfrei arbeitet. Dieser Regler kann ebenfalls zur Reduzierung des Schallpegels des Geräts eingesetzt werden, wenn die Umgebungstemperaturen (z. B. nachts) niedriger sind. Die Regelung wird im Werk eingestellt und endgeprüft.



Hinweis!

Die Einstellwerte des Drehzahlreglers dürfen nicht verändert werden. Evtl. erforderliche Einstellungen müssen von Fachpersonal nach der beiliegenden Anleitung vorgenommen werden.



Warnung!

Eine zu tief eingestellte Verflüssigerdruckregelung führt zu Schäden an den Verdichtern.

6.16 Reinigung der Aluminium-Mikro-Kanal-Wärmetauscher

Regelmäßige Reinigung der luftgekühlten Wärmetauscher grantiert eine optimale Wärmeübertragung, geringe Druckverluste und wirkt sich positiv auf die Lebensdauer aus.



Warnung!

Die Reinigung dieser Wärmetauscher aus Mikro-Kanälen darf ausschließlich mit Wasserdruck erfolgen. Der Kontakt mit Reinigungsmitteln jeglicher Art, anderen Chemikalien und behandeltem Wasser muss vermeiden werden.



Warnung!

Bei der Reinigung mit Wasser-Hochdruckreiniger ist vorsichtig an einer Stelle zu prüfen, ob eine Beschädigung des Wärmetauschers bei der Hochdruckreinigung ausgeschlossen werden kann.



Warnung!

Zu beachten ist:
Abstand von der Hochdruckreinigerdüse zum Wärmetauscher mindestens 300 mm. Der Wasserdruck muss geringer als 60 bar sein. Die Reinigung darf nur in einem Winkel von weniger als 45 °, Düse zum Wärmetauscher, erfolgen.



Warnung!

Bei Nichtbeachtung dieser Hinweise können Schäden am Wärmetauscher auftreten.



6.17 Reinigung der Wärmetauscher aus Kupferrohren mit Aluminiumlamellen

Die Reinigung der gerippten Register muss monatlich erfolgen, um diese sauber und frei von Schmutz und/oder Ablagerungen zu halten, die den Luftstrom durch den Wärmetauscher be- oder verhindern könnten.
Die regelmäßige Oberflächenreinigung des Registers ist für den ordnungsgemäßen Betrieb der Einheit äußerst wichtig und erhöht die Lebensdauer des Wärmetauschers und der gesamten Einheit.
Durch die häufige und richtige Reinigung der Register lassen sich 2/3 der Korrosionsprobleme verhüten.
Die herkömmlichen Rohr-Rippen-Register können mit einem Staubsauger oder einem Pinsel mit weichen Borsten (nicht aus Metall) gereinigt werden.

- Die Reinigung muss immer in Richtung der Rippen und senkrecht zu ihnen erfolgen. Diese biegen sich nämlich leicht und bewirken eine Beschädigung der Schutzschicht des Registers.

- In der dem normalen Luftstrom entgegengesetzten Richtung reinigen.

- Das Register kann anschließend unter Verwendung von ausschließlich unbehandeltem Wasser mit geringer Geschwindigkeit und geringen Druck abgespült werden.

! Warnung!

Die Verwendung eines Wasserstrahls auf dem noch schmutzigen Register führt zur Stauung der Ablagerungen und des Schmutzes im inneren Teil des Wärmetauschers und gestaltet die Reinigung daher noch schwieriger. Der gesamte Schmutz und die Ablagerungen müssen vor dem Abspülen entfernt werden.

Wenn die Einheiten in Küsten- oder Industriegebieten oder in Gebieten, in denen aggressive chemische Stoffe in der Luft vorhanden sind, installiert werden, sollte das periodische Abspülen mit sauberem Wasser häufiger erfolgen, um der Korrosion entgegenzuwirken.

Zur Reinigung der Register dürfen niemals chemische Mittel, Wasser mit Chlorbleiche, saure oder basische Reinigungsmittel verwendet werden. Diese Reinigungsmittel können schwer abzuspülen sein und könnten die Korrosion an der Verbindung zwischen Rohr und Rippenlamellen und an den Berührungspunkten unterschiedlicher Materialien (Cu und Al) beschleunigen.

Während der Reinigungsarbeiten stets den Schaltkasten schützen.

! Warnung!

- Es ist äußerst wichtig, dass zum Spülen ein Wasserstrahl mit geringem Druck verwendet wird, um die Rippen nicht zu beschädigen.

- Wasserstrahlen mit hoher Geschwindigkeit oder Druckluftstrahlen dürfen nie zur Reinigung des Registers verwendet werden. Die Kraft des Wasser- oder Druckluftstrahls könnte die Rippen verbiegen und folglich eine Erhöhung der lufttechnischen Druckverluste am Wärmetauscher und einen Leistungsabfall der Einheit bewirken.

- Der Kontakt mit Reinigungsmitteln jeglicher Art, anderen Chemikalien und behandeltem Wasser muss vermieden werden.



6.18 Elektrische Anschlüsse

6.18.1 Allgemeine Hinweise

Die elektrischen Anschlüsse müssen entsprechend den Angaben des dem Gerät beiliegenden Elektro-Schaltplans, sowie den am Installationsort geltenden nationalen und örtlichen technischen Vorschriften ausgeführt werden.
Die Erdung ist gesetzlich vorgeschrieben. Der Elektro-installateur muss das Erdungskabel an den mit PE gekennzeichneten Erdungsklemmen auflegen. Die Versorgungsspannung muß den Nennwerten (Spannung, Phasenzahl, Frequenz) auf dem Typenschild des Geräts entsprechen.

Spannungsschwankungen des Stromnetzes dürfen max. ±5% sein, die Abweichung der Nutzfrequenz muss stets unter 2% liegen. Zwischen den einzelnen Außenleitern darf keine Spannungsfrequenz größer 2% vorliegen.
Bei hiervon abweichenden Werten unser Unternehmen für den Einbau geeigneter Schutzvorrichtungen befragen. Überprüfen, ob die Leitung mit der richtigen Phasenfolge angeschlossen ist. Zum Einziehen der Kabel je nach Modell die Wand auf der Seite oder dem Boden des Schaltschranks durchbohren. Die Steuerspannung wird über einen Trafo im Schaltschrank vom Stromnetz erzeugt. Der Steuerkreis ist durch geeignete Sicherungen geschützt.



Warnung!

Befestigung des Stromkabels: Die Kabel so befestigen, dass keine Schäden durch Zug und Verwindung entstehen.



Warnung!

Kabelquerschnitt und Absicherung müssen von einem Elektroplaner entsprechend der örtlichen Gegebenheiten und den technischen Daten der Einheit ausgelegt werden. Die im Schaltplan der Maschine angegebenen Werte für Kabelquerschnitt und Sicherung sind Richtwerte und ersetzen nicht die fachgerechte Auslegung.



Warnung!

Die Ölsumpfheizung muss mindestens 12 Stunden vor der Inbetriebnahme der Einheit eingeschaltet werden. Sie schaltet sich nach der Einschaltung des Hauptschalters selbsttätig ein.



Hinweis!

Die Geräteinheit muss innerhalb der o.a. Werte betrieben werden, sonst erlischt jeglicher Gewährleistungsanspruch.



Achtung!

In Folge lebensgefährlicher Spannung von elektrischen Bauteilen, sind nach Spannungsabschaltung mindestens 5 Minuten Wartezeit einzuhalten, bevor Arbeiten am Gerät durchgeführt werden.



Warnung!

Bei Verwendung von Fehlerstromschutzeinrichtungen in Verbindung mit drehzahlgeregelten Pumpen ist zwingend ein allstromsensitiver Fehlerstromschutzschalter einzubauen.



6.18.2 Spannungsversorgung der Ölsumpfheizung des Verdichters

1. Den Haupttrennschalter von Position “0” in die Position “1” umschalten.

2. Überprüfen, ob auf dem Display das Wort “AUS” erscheint.

3. Sicherstellen, dass das Gerät auf “AUS” gestellt und das externe Freigabesignal vorhanden ist.

4. Die Maschine mindestens 12 Stunden lang in diesem Zustand lassen, um die Ölsumpfheizung mit Strom zu versorgen.

6.18.3 Elektrische Anschlüsse der Umwälzpumpe

Alle Geräte sind serienmäßig mit potentialfreien Kontakten zum Anschluss der Umwälzpumpe der Anlage auf der Abnehmerseite ausgestattet, wenn diese nicht bereits im Gerät eingebaut ist. Es wird daher empfohlen, die externe Pumpe in Anlehnung an den mitgelieferten elektrischen Schaltplan, im Schaltschrank, anzuklemmen.

 **Hinweis!**

Externe Umwälzpumpe muss vor dem Start der Geräteeinheit einschalten und erst nach dessen Stopp wieder ausschalten. Die empfohlene Vor- und Nachlaufzeit beträgt mind. 120 Sekunden.

6.18.4 Potenzialfreie Kontakte

Es sind folgende Potenzialfreie Kontakte verfügbar:

- 1 Kontakt für Sammelalarm
- 1 Kontakt für jeden Verdichter (optional)
- 1 Kontakt für jedes Ventilatorenpaar (optional)
- 1 Kontakt für jede Wasserpumpe (optional)

6.19 Mikroprozessorsteuerung

In den Geräteeinheiten sind Mikroprozessorsteuerungen von Dixell vom Typ iPro installiert.

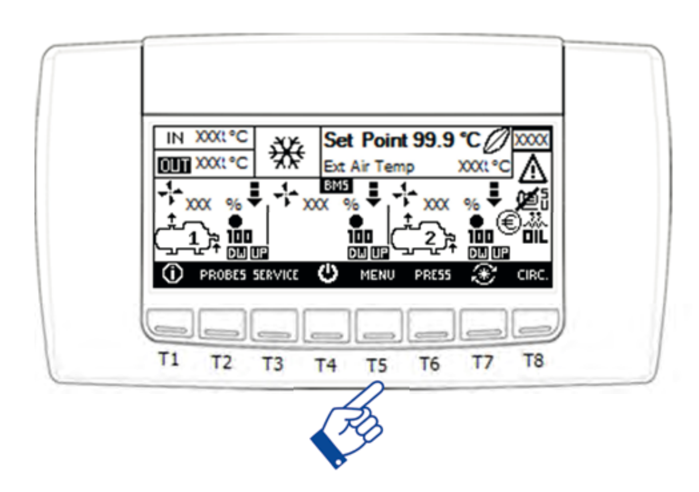
6.19.1 Mikroprozessorsteuerung – Dixell Typ: iPro

Ausführliche Informationen sind im Handbuch der Mikroprozessorsteuerung enthalten.



Das Navigieren zwischen den Seiten des Displays und das Ändern der Parameter erfolgt mittels der Multifunktionstasten. Es folgt eine kurze Beschreibung der Bedeutung der den Tasten zugewiesenen verschiedenen Icons.

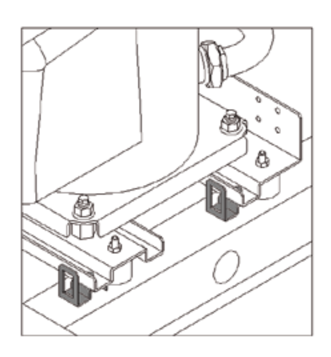
Taste	Beschreibung
	Durchblättern der Seiten mit der gleichen grafischen Struktur.
	Durchblättern der verschiedenen Seiten mit unterschiedlicher grafischer Struktur.
+ -	Zum Erhöhen oder Verringern eines änderbaren Werts.
	Zum Anwählen der verschiedenen änderbaren Felder auf einer Seite.
	Einschalten/Ausschalten der Einheit (die Taste 3 Sekunden lang drücken.
ALARM	Zugriff auf die Seite Alarme.
ESC	Zurück auf das vorhergehende Menü.
ENTER	Aktivierung eines änderbaren Felds.
RESET	Zurücksetzen des ausgewählten Alarms.
RST ALL	Zurücksetzen aller vorhandene Alarme (nur Service).

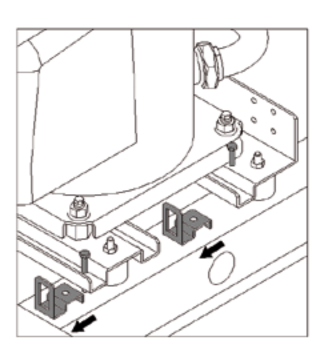


7. An- und Abschalten, Inbetriebnahme, Betrieb und Stillstand der Anlage

 **Achtung!**

Wenn vorhanden, entfernen Sie bitte vor der Erst-Inbetriebnahme die gelben Transportsicherungen aus den Verankerungen der Verdichtergruppen.





7.1 Starten der Einheit

7.1.1 Vorkontrollen

- Sicherstellen, dass alle elektrischen Anschlüsse korrekt ausgeführt sind und alle Klemmen entsprechend angezogen sind.
- Sicherstellen, dass die Spannung an den RST-Klemmen 400V +/- 5% beträgt (oder bei Spezialspannungen der auf dem Kennzeichnungsschild der Einheit angegebenen Spannung entspricht). Sollte die Spannung häufigen Schwankungen unterliegen, kontaktieren Sie zur Wahl einer geeigneten Schutzvorrichtung unser technisches Büro.
- Sicherstellen, dass auf dem Kontrolldisplay der Kältemitteldruck in den Kältekreisläufen angezeigt wird.
- Prüfen, dass keine Kältemittelleckagen vorliegen, eventuell mit Hilfe eines Lecksuchgerätes.
- Sicherstellen, dass die Ölsumpfheizungen der Verdichter arbeiten. Der untere Teil der Verdichter muss warm sein. Die Verdichtertemperatur muss 10-15 K über der Umgebungstemperatur liegen.

 **Warnung!**

Die Ölsumpfheizungen müssen mindestens 12 Stunden vor der ersten Inbetriebnahme eingeschaltet werden. Dieses erfolgt automatisch beim Einschalten des Hauptschalters.

- Sicherstellen, dass die Hydraulikanschlüsse korrekt ausgeführt sind (Angaben auf den Kennzeichnungsschildern Eingang/Ausgang beachten)
- Sicherstellen, dass die Hydraulikanlage komplett entlüftet wurde, indem sie schrittweise befüllt und die Entlüftungseinrichtungen an der Oberseite geöffnet wurden.
  Diese Entlüftungseinrichtungen sind vom Anlagen-errichter gemeinsam mit einem Ausdehnungsgefäß mit geeignetem Fassungsvermögen einzubauen.

7.1.2 Gerät im Standby

Das Gerät befindet sich im Standby, wenn dieses zwar korrekt mit Strom versorgt wird, aber für den Betrieb noch nicht aktiviert wurde.

7.1.3 Aktivierung der Einheit

Aktivierung der Anlage erfolgt automatisch durch Aktivierung der Aus- bzw. Eingänge.



7.2 Notabschaltung

Diese erfolgt mittels des roten Hauptschalters am Schaltschrank, in dem er in die 0-Stellung gebracht wird.
In 0-Stellung ist die Spannungsversorgung zum Gerät unterbrochen.



Achtung!

Bei Geräte Versionen mit 2 Trennschaltern ist darauf zu achten, dass beide Schalter in die 0-Stellung geschaltet werden!



Warnung!

Es wird empfohlen, die Einheit auch während der Stillstandzeit nicht spannungsfrei zu schalten, um die Spannung an den Ölsumpfheizungen der Verdichter zu gewährleisten. Nur in Fällen längerer Stillstandzeiten (z.B. saisonal bedingter Stillstände).

Zum normalen Stoppen des Gerätes nicht die Spannung mit Hilfe des Hauptschalters unterbrechen! Dieses Element dient nur zur Unterbrechung der Spannung, wenn kein Strom durch die Anlage fließen soll, das heißt, wenn sie sich im OFF-Zustand befindet. Dieses könnte beim Wiederanfahren der Anlage zur Beschädigungen der Verdichter, durch nicht vorgeheizte Ölsumpfheizungen, führen.

Die Schmelzschutzsicherungen sichern das Gerät. Für das Lösen der Schmelzsicherungen wird Spezialwerkzeug benötigt. Der Wechsel dieser Schmelzsicherungen darf nur von Fachpersonal ausgeführt werden!

7.3 Jahreszeitlich bedingter Stillstand

- Die Spannung über den Hauptschalter des Gerätes abschalten.
- Die Hydraulikanlage entleeren, wenn sie kein Glykolwasser enthält.
- Beim nächsten Start den Startvorgang wiederholen.

7.4 Inbetriebnahme



Warnung!

Bei der Inbetriebnahme müssen sämtliche Punkte abgearbeitet werden die im Inbetriebnahmeprotokoll in diesem Handbuch aufgeführt sind! Wird die Inbetriebnahme nicht durch den Werkskundendienst durchgeführt, muss das leserlich ausgefüllte Inbetriebnahmeprotokoll an folgende Adresse bzw. Faxnummer gesendet werden: airblue@swegon.de bzw. 089/326705555.



Hinweis!

Liegt bei Gewährleistung- oder Garantieanschrüchen kein Inbetriebnahmeprotokoll vor, behält sich die Firma Swegon Germany GmbH eine Ablehnung der Ansprüche vor.

Sollte die Einheit nicht starten, niemals die internen elektrischen Anschlüsse modifizieren, dieses hat den unverzüglichen Verfall des Gewährleistung- und Garantieanspruches zu Folge.

Zur Einregulierung des Gerätes sollten mindesten 50 % Kälte- oder Heizleistungsabnahme gesichert sein.
Alle Schutzeinrichtungen müssen bei der Erst-Inbetriebnahme geprüft und auf deren ordnungsgemäße Funktion hin untersucht werden. Wie zum Beispiel: Druckbegrenzer, Druckwächter, Sicherheitsdruckbegrenzer, Frostschutzthermostate, Strömungswächter, Überstromauslöser, Motorschutzschalter, Motorschutzrelais, Öldruckschalter usw..

Nach der gewissenhaften Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen ist die Gesamtanlage in ihrer Funktion zu überprüfen.
Dabei ist besonders darauf zu achten, dass ein hydraulischer Abgleich erfolgt und dass alle reglungstechnischen Funktionen gegeben sind.



Tipp!

Eine Anlageninbetriebnahme in guter Qualität nimmt entsprechend Zeit in Anspruch, dieses sollte daher schon bei der Planung berücksichtigt werden!



7.5 Prüfungen während des Betriebes

Korrektes Phasen-Drehfeld sicherstellen. Dieses kann im Betrieb des Gerätes an Hand des Kältemitteldruckes (Sinken des Saugdruckes und Ansteigen des Hochdruckes) überprüft werden. Ist dieses nicht der Fall stimmt das Phasen-Drehfeld nicht und der Verdichter dreht im entgegengesetzten Sinn, was zur Folge hat, dass um Schäden am Verdichter zu vermeiden, umgehend die Phasenfolge geändert werden muss.
Kaltwassereintritts- und Austrittstemperatur regelmäßig ablesen. Die Kaltwassertemperaturen sollte in der Nähe des eingestellten Sollwertes liegen.
In regelmäßigen Abständen den Schauglasindikator im Kältekreislauf auf Verfärbung hin überprüfen. Gelbe Farbe kann auf Feuchtigkeit im Kältesystem hinweisen. In diesem Fall ist der Kältekreislauf von qualifiziertem Personal zu überprüfen und gegebenenfalls instand zu setzen.
In regelmäßigen Abständen muss die Dichtigkeit des Kältemittelsystems überprüft und dokumentiert werden.

7.6. Periodische Wartung und Kontrolle

7.6.1. Wichtige Hinweise

! Warnung!

- Sämtliche in diesem Kapitel beschrieben Tätigkeiten dürfen nur durch entsprechend qualifiziertes Fach-personal durchgeführt werden!
- Bei allen Wartungsarbeiten die Einheit spannungslos schalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
- Verdichter und einzelne Rohrleitungen sind stark erhitzt bei Arbeiten in der Nähe besonders vorsichtig sein!
- In der Nähe von Verflüssigerlamellen sehr vorsichtig arbeiten, denn diese Aluminiumlamellen sind sehr scharfkantig!
- Ein Wartungsvertrag stellt für den Betreiber die Anlagenfunktion dauerhaft sicher und verlängert ggf. die Gewährleistung des Errichters.
- Die Wartung der Gesamtanlage hat gemäß Kundenvorgabe bzw. mindestens nach rechtlichen Vorgaben zu erfolgen! Es sind dabei die Funktionen der einzelnen Komponenten zu prüfen!
- Die Wartung umfasst im Wesentlichen die Prüfungen, wie sie auch bei der Inbetriebnahme und Einregulierung des Geräts erfolgt sind.
- Verschleißteile sind auszutauschen und Dichtigkeitsprüfungen müssen entsprechend den nationalen Vorschriften periodisch durchgeführt werden!
- Die Betriebsstoffe sind zu überprüfen(Wasserqualität, Glykolkonzentration usw.) und gegebenenfalls zu ergänzen, anzupassen oder auszutauschen!
- Die Regelung der Gesamtanlage ist auf korrekte Einstellwerte und einwandfreie Funktion zu prüfen!
- Um eventuellen Hochdruckstörungen des Kältesystems vorzubeugen, sollten Filter und Siebe im Hydraulikkreislauf und luftgekühlte Wärmetauscher gegebenenfalls regelmäßig gereinigt werden!
- Um starken Geräuschemissionen vorzubeugen sollten die Lager der Pumpen und der Ventilatoren regelmäßig auf Geräuschentwicklung überprüft werden!
- Eine ordnungsgemäße Dokumentation der Wartungsarbeiten ist anzulegen. Als Grundlage für die erforderliche Wartung dienen: VDMA-Arbeitsblätter 24243 Teil 3 sowie nationale Vorschriften und Gesetze.



7.6.3 Allgemeine Hinweise

Der einwandfreie Betrieb der Einheit sollte regelmäßig überprüft werden:
Bei der Inbetriebnahme und Wartung muss das angefügte Wartungs- und Inbetriebnahmeprotokll abgearbeitet und ausgefüllt werden.

Tätigkeit	Überprüfungs- bzw. Wartungsintervall
Funktionsprüfung sämtlicher Steuerungs- und Sicherheitseinrichtungen.	Monatlich
Die sichere Befestigung der Klemmen im Schaltschrank sowie auf den Klemmenbrettern der Verbraucher überprüfen. Die beweglichen und festen Kontakte der Schütze regelmässig reinigen und ggf. ersetzen.	Monatlich
Kältemittelfüllung am Schauglas kontrollieren.	Monatlich
Feststellen, ob am Verdichter Öl austritt.	Monatlich
Den Wasserkreis auf Leckstellen von Wasser oder der Wasser-/Glykolmischung überprüfen.	Monatlich
Bei längerem Stillstand der Einheit das Wasser aus Wärmetauschern und Leitungen ablassen. Dieser Vorgang ist unbedingt erforderlich, wenn während des Stillstands der Einheit Temperaturen unter dem Gefierpunkt des verwendeten Wärmeträgers zu erwarten sind und keine Sole als Frostschutz eingefüllt ist oder ein Solekreislauf vorliegt. Bei einem Solekreislauf die Solekonzentration messen und wenn erforderlich die Konzentration erhöhen.	Saisonal
Füllmenge des Kaltwasser-Solekreislauf überprüfen.	Monatlich
Korrekte Funktionsweise des Durchflusswächters überprüfen.	Monatlich
Ölsumpfheizung der Verdichter überprüfen.	Monatlich
Das Lamellenregister oder die Metallfilter (Falls vorhanden) mit Druckluft gegen die Strömungsrichtung der Luft reinigen. Bei vollständiger Verstopfung mit Wasserstrahl reinigen.	Monatlich
Schmutzfänger der Wasserleitungen reinigen.	Monatlich
Abtauung prüfen.	Monatlich
Zustand, Befestigung und Auswuchtung der Lüfter überprüfen.	Alle 4 Monate
Feuchtigkeits-Indikator am Schauglas kontrollieren (Grün=Trocken, Gelb=Feucht,). Falls die Anzeige gemäß Angabe auf dem Aufkleber nicht Grün gefärbt ist, den Filter wechseln.	Alle 4 Monate
Überprüfen, ob ungewöhnlichen Betriebsgeräusche der Einheit aufreten.	Alle 4 Monate
Kontrolle Vordruck der Druckhaltung im Kaltwasser- bzw. Heizwasserkreislauf.	Saisonal
Sorgfältiges Entlüften der Einheit und des Kaltwasser- bzw. Heizwassersystems.	Saisonal
Überprüfen der Wasser/Solequalität/Solekonzentration.	Saisonal



7.7 Stilllegung der Einheit

Sobald das Gerät seine vorgesehene Nutzungsdauer erreicht hat und daher beseitigt und ersetzt werden soll, sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die Kältemittelfüllung durch Fachpersonal sammeln und durch autorisierte Stellen entsorgen!
- Das Kältemaschinenöl der Verdichter sammeln und über autorisierte Stellen entsorgen!
- Rahmen und nicht wieder verwendbare Maschinenkomponenten sind nach Werkstoffen zu trennen, dieses gilt vor allem für Edelmetalle (Kupfer, Aluminium usw.), die in beträchtlicher Menge im Gerät enthalten sind!



Warnung!

Zu Qualifikationen und Plichten des Personals kann im Kapitel 2.3.6 nachgelesen werden.

Durch diese Maßnahmen soll die Arbeit der Sammel-, Entsorgung- und Recyclingzentren erleichtert und die Umweltbelastung verringert werden.

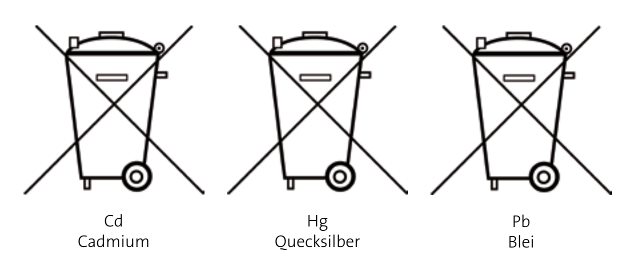
7.7.1 Batteriehinweise

Sind die Batterien „leer“ oder lassen sich die Akkus nicht mehr aufladen, dürfen sie nicht in den Hausmüll. Altbatterien enthalten möglicherweise Schadstoffe, die Umwelt und Gesundheit schaden können. Bitte geben Sie die Batterien/Akkus im Handel oder an den Recyclinghöfen der Kommunen ab. Die Rückgabe ist unentgeltlich und gesetzlich vorgeschrieben. Bitte werfen Sie nur entladene Batterien in die aufgestellten Behälter und kleben Sie bei Lithium-Batterien die Pole ab.

Alle Batterien und Akkus werden wieder verwertet. So lassen sich wertvolle Rohstoffe wie Eisen, Zink oder Nickel wieder gewinnen. Batterierecycling ist die leichteste Umweltschutzübung der Welt.

Vielen Dank fürs Mitmachen.

Die Mülltonne bedeutet:
Batterien und Akkus dürfen nicht in den Hausmüll.



8. Funktionsbeschreibung

8.1 Allgemeines

Die elektronische Mikroprozessorregelung der Einheit hält die Sollwerte der Geräteeinheit auf dem eingestellten Wert (Sollwert) und regelt dauerhaft die Kälteleistung der Einheit durch Zu- und Wegschalten der Verdichter.
Zusätzlich zur Verwaltung der Verdichter übernimmt die Steuerung die Kontrolle weiterer Bauteile des Gerätes, wie die Pumpen, sowie alle kommunikations-, sicherheits- und alarmrelevanten Funktionen.
Die einstellbaren Parameter (Sollwert, Differenziale, Eichungen, Verzögerungen ...), sind innerhalb der unterschiedlichen Masken in der Regelung einstellbar. Erläuterungen zu diesen Parametern finden Sie im Handbuch des Mikroprozessors.

8.2 Einheit im Standby

Die Einheit ist im Standby, wenn an ihr sämtliche Kaltwasser-, Steuer- und Elektrotechnische Zuleitungen anliegen und der Hauptschalter betätigt wurde, die Anlage jedoch nicht mittels der weiteren dafür vorgesehenen Mittel in Betrieb gesetzt wurde.
Sind alle Bedingungen für eine fachgerechte Inbetriebnahme vorhanden, kann die Einheit entsprechend der nationalen Vorschriften in Betrieb genommen werden. Wichtig ist, dass die Elektroheizungen an den Verdichtern für mindestens 12 h eingeschaltet sind, bevor die Verdichter in Betrieb genommen werden.
Im Standby Modus können alle Werte der verschiedenen Parameter der Maschine am Display des Mikroprozessors gelesen bzw. unter Eingabe des jeweiligen Passworts verändert werden.

8.3 Freigabe der Einheit

Das Einschalten der Einheit kann mittels folgender Vorgänge erfolgen:

- Betätigen der „on-off“ – Taste am Display des Mikrocontrollers
- Über eine Serielle Schnittstelle (z.B. RS485/ModBus-RTU)
- Mittels Schließen des digitalen Eingangs (externer Freigabekontakt)

Der Pumpenbetrieb ist vorrangig gegenüber dem Start der Verdichter, die nur dann aktiviert werden können, wenn die Pumpe, bzw. im Falle von zwei Pumpen an der Einheit, eine der beiden Pumpen, in Betrieb ist.



8.4 Verwaltung einer oder mehrerer Umwälzpumpen

Ist die Verwaltung der Umwälzpumpe durch den Mikroprozessor der Kältemaschine vorgesehen, führt das Starten der Einheit automatisch zur Einschaltung der Hydraulikpumpe.
Das Wechseln der Einheit vom Betriebszustand zum Standby-Zustand, erfolgt mittels einem der drei in 8.3 beschriebenen Möglichkeiten und führt dazu, dass die aktive Pumpe nach dem Verstreichen einer Pumpennachlaufzeit nach dem letzten Verdichter ausschaltet. Ist die Verwaltung der Umwälzpumpe bauseits vorgesehen, so muss vor bzw. nach der Freigabe des Geräts eine minimale Pumpenvor- und Pumpennachlaufzeit von 120 Sek. vorgesehen werden.

8.5 Starten der Verdichter

Wenn nach dem Start der Pumpe innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls am dafür vorgesehenen digitalen Eingang des Mikroprozessors ein Durchschalten des Strömungswächters erfasst wird, wird die Freigabe der Verdichter erfolgen. Wenn nach dem Start der Pumpe innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls am dafür vorgesehenen digitalen Eingang des Mikroprozessors ein Durchschalten des Strömungswächters nicht erfasst wird, wird die Freigabe der Verdichter gesperrt und die Anlage versucht drei Wiederanlaufversuche, bevor sie in Störung geht. Diese Störung erscheint am Display und muss manuell quittiert werden. Die Aktivierung und Deaktivierung der Verdichter nach ihrer Freigabe erfolgt durch den Mikroprozessor entsprechend der Betriebszustände der Anlage bzw. den ausgewählten Betriebsarten.

8.6 Betrieb der Verdichter

Sind keine Störungen am Mikroprozessor vorhanden, wird, der Abweichung des Istwertes vom Sollwert und dem eingestellten Proportionalband entsprechend, die Anzahl der notwendigen Verdichter vom Mikroprozessor errechnet und zugeschaltet.

Die Aktivierung der Verdichter erfolgt mit den voreingestellten Verzögerungszeiten, um höhere Anlaufströme zu verhindern. Bevor ein Verdichter aktiviert wird, kontrolliert der Mikroprozessor den zulässigen Verflüssigungsdruck im Kondensator mittels eines entsprechenden Wandlers, den Zustand des Hochdruckwächters und die Temperatur der Motorwicklung des Verdichters. Erst wenn alle diese Punkte in einem zulässigen Bereich sind, kann der/die Verdichter gestartet werden.

Nach gestartetem Verdichter führt eine unzulässige Änderung irgendeiner der Sicherheiten zu einer sofortigen Abschaltung des Verdichters und zur Anzeige des entsprechenden Alarms. Während des Betriebes des Verdichters werden Verflüssigungsdruck und Saugdruck konstant durch entsprechende Wandler kontrolliert und ggf. durch die Verflüssigungsdruckregelung geregelt.

Einmal gestartet, muss jeder Verdichter für eine Mindestzeit in Betrieb sein um die Ölrückführung im Kältekreis zu gewährleisten. Dieser, der Lebensdauer der Einheit zuträgliche Mechanismus, wird nur dann außer Kraft gesetzt, wenn ein Sicherheitsorgan ausgelöst hat. Alarme, die den Verdichter während der Mindestbetriebslaufzeit stoppen können, sind der Hochdruckalarm und der thermische Alarm des Verdichters. Einmal gestoppt, kann jeder Verdichter erst nach einer Mindeststillstandzeit erneut gestartet werden.

Auch der Wiederanlauf eines Verdichters, hervorgerufen durch den Mikroprozessor in Folge des Lastausgleichs im Kaltwassersystem, erfolgt erst nach dem Verstreichen einer Mindeststillstandzeit.

8.7 Verwaltung der Verdichter im Teillastbetrieb

Das Zu- und Wegschalten der Verdichter im Teillastbetrieb des Geräts erfolgt automatisch entsprechend der Abweichung der Bezugstemperatur zum eingestellten Sollwert.
Der Mikroprozessor fordert die einzelnen Verdichter so an, dass alle Verdichter in etwa die selben Laufzeiten aufweisen. Durch diese Rotation der Verdichter, wird der erste Verdichter, welcher im Verbund aktiviert wird, als erster bei einer Verringerung der Last wieder deaktiviert. Es wird auch immer der Verdichter aktiviert, der am längsten still stand. So kann ein Laufzeitenausgleich der Verdichter realisiert werden.



8.8 Betrieb als Kaltwassererzeuger

Ist die Einheit im Kühlbetrieb, versucht der Mikroprozessor den Temperaturwert des Kaltwassers möglichst nahe dem eingestellten Sollwert zu erhalten.
Der Mikroprozessor regelt die Kaltwassertemperatur am Verdampfer-Ausgang. Je nach Abweichung des Kaltwasservorlaufs vom Sollwert und dem eingestellten Proportionalband wird dementsprechend die Anzahl der notwendigen Verdichter vom Mikroprozessor errechnet und zu- bzw. weggeschaltet, oder im Falle von Einheiten mit drehzahlgeregelten Verdichtern wird dementsprechend die Frequenz des Inverters und damit die Drehzahl der/des Verdichter(s) geregelt.

8.9 Frostschutzfunktion Verdampfer

Ist die Temperatur des Kaltwassers am Ausgang des Verdampfers niedriger als der eingestellte Frostschutz-Grenzwert, wird der Mikroprozessor eingreifen und die Verdichter der betreffenden Kühlkreisläufe stoppen und den Frostschutzalarm aktivieren, zudem wird eine evtl. optional vorhandene Frostschutzheizung aktiviert.
Das manuelle Quittieren des Alarms und die Möglichkeit die Einheit neu zu starten kann nur erfolgen, wenn die Wassertemperatur am Ausgang des Verdampfers gleich oder größer dem Frostschutz-Grenzwert, erhöht um das Differenzial des Frostschutzes, ist.
Im Standby-Zustand der Einheit erscheint kein Frostschutz-Alarm, die evtl. optional vorhandene Frostschutzheizung wird in diesem Zustand aktiviert.

8.10 Alarme Hochdruck und Niederdruck

Der Verflüssigungsdruck (Hochdruck) und der Verdampfungsdruck (Niederdruck) werden vom Mikroprozessor durch die entsprechenden Sonden erfasst.
Wenn mindestens ein Verdichter im Betrieb ist, überprüft der Mikroprozessor, dass der Verflüssigungsdruck im Kühlbetrieb immer niedriger als der eingestellte Sicherheitswert ist. Werden die Werte überschritten, stoppt der Mikroprozessor sofort die Verdichter in diesem Kältekreis und zeigt einen Hochdruckalarm am Display an. Der Hochdruckalarm kann manuell auf dem Display des Mikroprozessors quittiert werden, wenn der Verflüssigungsdruck wieder unter den Schwellenwert minus Hochdruck-Differenzial gesunken ist.
Wenn mindestens ein Verdichter im Betrieb ist, überprüft der Mikroprozessor, dass der Verdampfungsdruck im Kühlbetrieb immer höher als der eingestellte Sicherheitswert ist. Ist der von einer Sonde gemessene Verdampfungsdruck unter dem voreingestellten Grenzwert, stoppt der Mikrokompressor die Verdichter im Kältekreis und es wird ein Niederdruckalarm am Display angezeigt. Der Niederdruckalarm wird beim Start bzw. im Betrieb vom Mikroprozessor für eine bestimmte Vorhaltezeit überbrückt und ist zunächst eine vorübergehende Störung, welche sich von selbst quittiert und einen Wiederanlauf der Einheit hervorruft. Nach drei vergangenen und nicht erfolgreichen Wiederanlaufversuchen wird eine Sicherheitssperre aktiviert.

Der Niederdruckalarm kann manuell am Mikroprozessor quittiert werden, wenn der Verdampfungsdruck über dem Schwellenwert plus Niederdruck-Differenzial gestiegen ist.



8.11 Einstellung der Betriebssollwerte

8.14.1 Allgemeine Hinweise

Alle Komponenten der Regelung wurden beim Hersteller vor der Auslieferung der Einheit eingestellt und endgeprüft. Dennoch kann nach längerer Betriebsdauer eine Überprüfung der Steuerungs- und Sicherheitseinrichtungen sinnvoll sein. Die Einstellwerte sind in der Tabelle angegeben.



Warnung!

Sämtliche Inspektionen im Rahmen der Steuervorrichtungen dürfen NUR DURCH FACHPERSONAL ausgeführt werden: Einstellfehler können die Einheit schwer beschädigen und ernsthafte Verletzungen herbeiführen.

Tabelle - Einstellung der Sicherheitseinrichtungen

Regel- und Sicherheitselement		Sollwert Aktivierung	Differenz	Rücksetzung
Frostschutzeinstellung	°C	3	6	Manuell
Einstellung des Überdruckwächters	bar	18	7,5	Manuell
Einstellung des Unterdruckwächters	bar	0	1,5	Automatisch
Einstellung des Verdampfer-Heizwiderstands	°C	3	6	Automatisch
Einstellung des Sicherheitsventils=PS (Hochdruck)	bar	20	-	-
Einstellung des Sicherheitsventils (Niederdruck)	bar	16,5	-	-



9. Wartungs- und Inbetriebnahmeprotokoll



Wartungs/Inbetriebnahmeprotokoll

Wichtig: Erfolgt die Inbetriebnahme nicht durch unseren Werkskundendienst, muss das vorliegende, leserlich ausgefüllte Inbetriebnahmeprotokoll nach erfolgter Inbetriebnahme - zur Aufrechterhaltung aller Gewährleistungsansprüche – an 089 – 32 67 05 555 gefaxt oder an airblue@swegon.de geschickt werden. Im Falle von Geltendmachung eines Gewährleistungsanspruches behalten wir uns eine Anerkennung dieser vor, wenn kein Inbetriebnahmeprotokoll vorliegt.

Durchführung der: ☐ IBN ☐ Insp ☐ Wtg

Firma:
Aufstellungsort der Anlage:
Ansprechpartner/Telefon:
Kältemaschine:

Datum.:
Service- Auftrags- Nr.:
Serien- Nr.:
Kältemittel:

Das Maschinenpersonal war bei der Wartung/Inbetriebnahme anwesend: ☐ ja ☐ teilweise ☐ nein Name:

	I. Kompressor	**Kältekreis I**	**Kältekreis II**	**Kältekreis III**	**Kältekreis IV**
1	Kontrolle des Ölstandes	☐	☐	☐	☐
2	Filtertrockner auf T prüfen in K	☐	☐	☐	☐
3	Verflüssigungstemperatur in °C				
4	Verdichtungsendtemperatur in °C				
5	Verdampfungstemperatur in °C				
6	Überhitzung am Verdichter in K				
7	Öldifferenzdruck (falls vorhanden)	☐	☐	☐	☐
8	Prüfung der Öldifferenzdruckschalter (falls vorhanden)	☐	☐	☐	☐
9	Überprüfen der Hochdruckschalter aus/ein in bar				
10	Überprüfen der Niederdruckschalter aus/ein in bar				
11	Kontrolle der Kurbelwannenheizung				
12	Stromaufnahme in Ampere L1, L2, L3	☐	☐	☐	☐
	II. Wassergek./luftgekühlter Verflüssiger	**Kältekreis I**	**Kältekreis II**	**Kältekreis III**	**Kältekreis IV**
13	13 Verflüssigungsdruckregelung auf Funktion prüfen	☐	☐	☐	☐
14	14 Lamellen auf Verschmutzung prüfen, ggf. säubern	☐	☐	☐	☐
15	15 Überprüfen der Riemenantriebe	☐	☐	☐	☐
16	16 Überprüfen der Kältemittelfüllung	☐	☐	☐	☐
17	17 Kühlmedium in °C ein/aus (falls erforderlich)				
18	18 Stromaufnahme der Lüftermotoren unter Vollast L1,L2,L3				
	III. Kühler/Verdampfer	**Kältekreis I**	**Kältekreis II**	**Kältekreis III**	**Kältekreis IV**
19	Wassertemperatur in °C ein/aus				
20	Kaltwasserpumpen auf Funktion prüfen (Drehrichtung)	☐	☐	☐	☐
21	Stromaufnahme der Pumpenmotoren in A				
22	Lamellen auf Verschmutzung prüfen, ggf. säubern	☐	☐	☐	☐
23	Lamellen auf Beschädigung prüfen, evtl. auskämmen	☐	☐	☐	☐
24	Überprüfen der Filter, ggf. erneuern	☐	☐	☐	☐
25	Überprüfen der Isolierung, evtl. nachbessern	☐	☐	☐	☐
	IV. Gesamte Kältemaschine	**Kältekreis I**	**Kältekreis II**	**Kältekreis III**	**Kältekreis IV**
26	Überprüfen auf kältemittelseitige Dichtigkeit	☐	☐	☐	☐
27	Überprüfen auf wasserseitige Dichtheit	☐	☐	☐	☐
28	Überprüfen auf Rostschäden	☐	☐	☐	☐
	V. Schalt- und Regelgeräte	**Kältekreis I**	**Kältekreis II**	**Kältekreis III**	**Kältekreis IV**
29	Steuerung auf Funktion prüfen	☐	☐	☐	☐
30	Überprüfen der Sicherheitseinrichtungen	☐	☐	☐	☐
31	Magnetventile auf Funktion prüfen	☐	☐	☐	☐
32	Leistungsregelung auf Funktion prüfen	☐	☐	☐	☐
33	Strömungswächter auf Funktion überprüfen	☐	☐	☐	☐

Bemerkung:
Die ordnungsgemäße Prüfung der Wartungs-/Inbetriebsnahmepositionen bestätigt

Ort Datum Unterschrift des Service-/Inbetriebnahmetechnikers

Einweisung/Abnahme erfolgte:

Unterschrift der eingewiesenen Person Unterschrift des Kunden





Wartungs/Inbetriebnahmeprotokoll

Wichtig: Erfolgt die Inbetriebnahme nicht durch unseren Werkskundendienst, muss das vorliegende, leserlich ausgefüllte Inbetriebnahmeprotokoll nach erfolgter Inbetriebnahme - zur Aufrechterhaltung aller Gewährleistungsansprüche – an 089 – 32 67 05 555 gefaxt oder an airblue@swegon.de geschickt werden. Im Falle von Geltendmachung eines Gewährleistungsanspruches behalten wir uns eine Anerkennung dieser vor, wenn kein Inbetriebnahmeprotokoll vorliegt.

Durchführung der: ☐ IBN ☐ Insp ☐ Wtg

Firma:
Aufstellungsort der Anlage:
Ansprechpartner/Telefon:
Kältemaschine:

Datum.:
Service- Auftrags- Nr.:
Serien- Nr.:
Kältemittel:

Das Maschinenpersonal war bei der Wartung/Inbetriebnahme anwesend: ☐ ja ☐ teilweise ☐ nein Name:

	I. Kompressor	**Kältekreis I**	**Kältekreis II**	**Kältekreis III**	**Kältekreis IV**
1	Kontrolle des Ölstandes	☐	☐	☐	☐
2	Filtertrockner auf T prüfen in K	☐	☐	☐	☐
3	Verflüssigungstemperatur in °C				
4	Verdichtungsendtemperatur in °C				
5	Verdampfungstemperatur in °C				
6	Überhitzung am Verdichter in K				
7	Öldifferenzdruck (falls vorhanden)	☐	☐	☐	☐
8	Prüfung der Öldifferenzdruckschalter (falls vorhanden)	☐	☐	☐	☐
9	Überprüfen der Hochdruckschalter aus/ein in bar				
10	Überprüfen der Niederdruckschalter aus/ein in bar				
11	Kontrolle der Kurbelwannenheizung				
12	Stromaufnahme in Ampere L1, L2, L3	☐	☐	☐	☐
	II. Wassergek./luftgekühlter Verflüssiger	**Kältekreis I**	**Kältekreis II**	**Kältekreis III**	**Kältekreis IV**
13	13 Verflüssigungsdruckregelung auf Funktion prüfen	☐	☐	☐	☐
14	14 Lamellen auf Verschmutzung prüfen, ggf. säubern	☐	☐	☐	☐
15	15 Überprüfen der Riemenantriebe	☐	☐	☐	☐
16	16 Überprüfen der Kältemittelfüllung	☐	☐	☐	☐
17	17 Kühlmedium in °C ein/aus (falls erforderlich)				
18	18 Stromaufnahme der Lüftermotoren unter Vollast L1,L2,L3				
	III. Kühler/Verdampfer	**Kältekreis I**	**Kältekreis II**	**Kältekreis III**	**Kältekreis IV**
19	Wassertemperatur in °C ein/aus				
20	Kaltwasserpumpen auf Funktion prüfen (Drehrichtung)	☐	☐	☐	☐
21	Stromaufnahme der Pumpenmotoren in A				
22	Lamellen auf Verschmutzung prüfen, ggf. säubern	☐	☐	☐	☐
23	Lamellen auf Beschädigung prüfen, evtl. auskämmen	☐	☐	☐	☐
24	Überprüfen der Filter, ggf. erneuern	☐	☐	☐	☐
25	Überprüfen der Isolierung, evtl. nachbessern	☐	☐	☐	☐
	IV. Gesamte Kältemaschine	**Kältekreis I**	**Kältekreis II**	**Kältekreis III**	**Kältekreis IV**
26	Überprüfen auf kältemittelseitige Dichtigkeit	☐	☐	☐	☐
27	Überprüfen auf wasserseitige Dichtheit	☐	☐	☐	☐
28	Überprüfen auf Rostschäden	☐	☐	☐	☐
	V. Schalt- und Regelgeräte	**Kältekreis I**	**Kältekreis II**	**Kältekreis III**	**Kältekreis IV**
29	Steuerung auf Funktion prüfen	☐	☐	☐	☐
30	Überprüfen der Sicherheitseinrichtungen	☐	☐	☐	☐
31	Magnetventile auf Funktion prüfen	☐	☐	☐	☐
32	Leistungsregelung auf Funktion prüfen	☐	☐	☐	☐
33	Strömungswächter auf Funktion überprüfen	☐	☐	☐	☐

Bemerkung:
Die ordnungsgemäße Prüfung der Wartungs-/Inbetriebsnahmepositionen bestätigt

Ort Datum Unterschrift des Service-/Inbetriebnahmetechnikers

Einweisung/Abnahme erfolgte:

Unterschrift der eingewiesenen Person Unterschrift des Kunden





Notizen



Swegon Germany GmbH
Carl-von-Linde-Straße 25, 85748 Garching-Hochbrück
Tel. +49 (0) 89 326 70 - 0, Fax +49 (0) 89 326 70 - 140
info@swegon.de, www.swegon.de